

100308



ও নমো ভগবতে রামকৃষ্ণায় ।

মূল

শ্রীসূর্যাসিদ্ধান্ত ।

পূর্বোক্তর খণ্ড সমগ্র
বঙ্গানুবাদ ও টীকা সমেত ।

বেলুড় মঠস্থ

শ্রীবিজ্ঞানানন্দ স্বামী কর্তৃক

(ভূতপূর্ব শ্রীহরিপ্রসন্ন চট্টোপাধ্যায়, ডিষ্ট্রিক্ট ইঞ্জিনিয়ার, B. A. L. C. E.)

সঙ্কলিত এবং প্রকাশিত ।

“বিফলাশ্রমশাস্ত্রাণি বিবাদেষু কেবলম্ ।

সফলং জ্যোতিষং শাস্ত্রং চন্দ্রাকৌ যত্র সাক্ষিণৌ ॥”

কলিকাতা ।

২৫ নং রায়বাগান ষ্ট্রীট, ভারতমিহির বস্ত্রালয়ে

শ্রীমহেশ্বর ভট্টাচার্য্য দ্বারা মুদ্রিত ।

খৃষ্টাব্দ ১৯০৯ । সন ১৩১৬ সাল । শকাব্দ ১৮৩১ ।

All rights reserved.

মূল্য পাঁচ টাকা মাত্র



RMIC LIBRARY	
Acc. No.	100308
Class No.	
Date	12/1/78
St. Card	26
Class.	
Card	
St. Card	L.M.
Checked	✓



শ্রীশ্রীবামকৃষ্ণ পরমহংস দেব ।

THIS HUMBLE WORK

IS DEDICATED

TO THE LOVING MEMORY OF

His Serene Holiness, The Ancient One

SRI BHACWAN RAMKRISHNA DEVA,

THE GREAT SAINT OF THE NINETEENTH CENTURY

AND MY GREAT TEACHER.

ভূমিকা ।

হিন্দু গণিতজ্যোতিষের মধ্যে আৰ্য্য ঋষিগণ প্রণীত শ্রীমৎ স্বর্ষ্যসিদ্ধান্তের মাত্র ভারত ব্যাপ্ত। ভারতের অধিকাংশ পঞ্চাঙ্গ এই মতামুযায়ী গণিত ও তদনুসারে আমাদের সমস্ত নিত্য নৈমিত্তিক ধর্ম ও সামাজিক ব্যবহার পরিচালিত। অতএব গণিত শাস্ত্র পাঠী হিন্দু মাত্রেই এই পুস্তকখানি আলোচনা করিতে ইচ্ছা জন্মে।

আমাদের এই স্বর্ষ্যসিদ্ধান্ত আধুনিক পাশ্চাত্য জ্যোতিষ (Modern European Astronomy) শাস্ত্রের তুলনায় অনেক সরল ও সহজেই আয়ত্ত করিতে পারা যায়। জ্যোতিষ শাস্ত্র এমনই জিনিষ যে ইহার গণনা একেবারে ঠিক ঠিক হইবার জোটা নাই। আধুনিক পাশ্চাত্য জ্যোতিষ অতি জটিল এবং কঠিন। উহাতেও একেবারে ঠিক ঠিক ফল পাওয়া যায় না। ঐ কাছাকাছি ফলই (approximations) পাওয়া যায়। তবে উহা হিন্দু জ্যোতিষ অপেক্ষা কিছু অধিক সূক্ষ্ম। আধুনিক পাশ্চাত্য জ্যোতিষের সুবিধা এই যে, উহার মূলতত্ত্বগুলি (elements) ৪।৫ বৎসর অন্তর দূরবীক্ষণ দ্বারা পরীক্ষা করিয়া ঠিক করিয়া লওয়া হয়। তাহাতে এই ফল হয় যে, ভুল বেশী জমিতে পায় না। হিন্দু জ্যোতিষের মূলতত্ত্বগুলিও পূর্বে যথাসাধ্য মধ্যে মধ্যে শোধিত হইত। এখন তাহা আর করা হয় না। এগুলি বাহাতে পুনরায় পাশ্চাত্য দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে মধ্যে মা শোধিত হয়, তাহা একান্ত প্রয়োজনীয় হইয়া দাঁড়াইয়াছে। বাহাতে আধুনিক পাশ্চাত্য জ্যোতিষও আমরা আয়ত্ত করিতে পারি, তজ্জন্ত ভারতবর্ষের স্থানে স্থানে ইংরাজী বেথালয় (Observatory) নির্মিত হওয়া একান্ত আবশ্যক। এ প্রকার বেথালয় প্রতিষ্ঠিত করা আমাদের সরকার বাহাদুর, ও রাজা মহারাজাদিগের সাহায্য সাপেক্ষ; ইহা সাধারণ লোকের ক্ষমতাতীত। দেশের কল্যাণ সাধনের জন্ত ইহা একটা প্রধান অঙ্গ। অতএব এ দিকে দৃষ্টি কৃতবিদ্যা-লোকের একান্ত প্রার্থনীয়।

স্বর্ষ্যসিদ্ধান্তের গণনা প্রাণালী পাশ্চাত্য গণনার সহিত মিল খাইবে না; তবে ইংরাজী বেথালয় হইতে দর্শনাদির দ্বারা স্বর্ষ্যসিদ্ধান্তের বীজগুলি শোধিত হইতে পারে। আর ফলাফলের যথার্থ্য নিরূপিত হইতে পারে।

মধ্যে মধ্যে আমার উপর অস্বাস্ত কার্যের ভার পড়াতে এই গ্রন্থ প্রকাশের কিছু বিলম্ব হইয়াছে।

প্রথমে আমি ফলিত জ্যোতিষ পাঠ করিতে ইচ্ছা করি। দেখিলাম উহা সমস্তই প্রকৃত গ্রন্থটুকু নির্ণয়ের উপর নির্ভর করে। সে কারণ আমি স্বর্ষ্যসিদ্ধান্ত পাঠে প্রবৃত্ত হই। ইহাতে আমি ৮কাশীধামের পণ্ডিত শ্রীযুক্ত চন্দ্রদেব জ্যোতিষ মার্ভণ্ড মহাশয়ের অনেক সাহায্য এবং উৎসাহ প্রাপ্ত হই। পরে ইংরাজী জ্যোতিষ পাঠে প্রবৃত্ত হই। ইচ্ছা ছিল যে, এই গ্রন্থের

সহিত ইংরাজী মতে গ্রহক্ষুট নির্ণয় প্রক্রিয়াও যোগ করিয়া দিব। কিন্তু আর বিলম্ব করা উচিত নহে মনে করিয়া এই হিন্দু-গণনাই কেবল মুদ্রিত করিলাম। যাহাতে পাঠকগণ ইহা অক্লেশে বুঝিতে পারেন, তাহার জন্য আমি পরিশ্রমের কোন ক্রটি করি নাই। যাহাদের অঙ্কশাস্ত্রে কিছু রকম উত্তম জ্ঞান ও ব্যুৎপত্তি জন্মিয়াছে, তাঁহারা অক্লেশেই ইহা পাঠ করিতে পারিবেন। আরও এই পুস্তক পাঠে যদি ঐ আশ্চর্য আকাশীয় ব্যাপারের প্রতি লোকের মন আকৃষ্ট হয়, যে সব ব্যাপার মনের মধ্যে একবার উদ্ভিত হইলে সেই সর্বশক্তিমান, জীবন্ত জাগ্রত পরমেশ্বরের অনির্বচনীয় মহিমা ও রচনা যে কি চমৎকার ও পূর্ণ তাহা মনের মধ্যে দৃঢ়রূপে অঙ্কিত হয়, তাহা হইলেই আমার এই শ্রম সফল জ্ঞান করিব।

ইংরাজী B. Sc ও তদুপরস্থ পাঠকবৃন্দেরা, অধ্যাপকেরা, এ বিদ্যার উৎসাহীরা, ও পঞ্চাঙ্গ প্রণেতারা এই গ্রন্থ পাঠে যদি উপকৃত হন, তাহা হইলেও আমার শ্রম সফল হইবে।

গবর্ণমেন্টের অমুগ্রাহে, স্বদেশবাসীর অমুগ্রাহে, ধনী ও সম্ভ্রান্তদিগের অর্থ সাহায্যে প্রতি বৎসর সহস্র সহস্র হিন্দু যুবক অঙ্কশাস্ত্রে, ব্যুৎপত্তিতে লাভ করিতেছেন। আমাদিগের আশা হয় তদ্ব্যতীত অনেকেই স্বদেশের অঙ্কশাস্ত্র ও জ্যোতিষের প্রতি প্রত্যাশা হইয়া সমস্ত অমুগ্রাহন করিবেন।

ত্রিভুজা (Radius), ধনু (Arc), জ্যা (Sine), কোটী (Cosine), কর্ণ (Hypotenuse) প্রভৃতি কতিপয় ত্রিকোণমিতির শব্দ নিরন্তর ব্যবহৃত হইয়াছে, অতএব প্রথমেই বিশেষরূপে আয়ত্তের প্রয়োজন। লব্ধ, বিষুবছায়া প্রভৃতি তত্তদদেশীয় অক্ষাংশ হইতে নির্ণীত হয়। বিক্ষেপ (Latitude) ক্রান্তি (Declination) ক্ষুট প্রভৃতি গ্রহের অবস্থিতি জ্ঞানিত। মধ্য, মল্লোচ্চ, শীঘ্র, পরিধি প্রভৃতি স্পষ্টাদি আনয়নের প্রকরণ। রাশিচক্রের যে বিন্দু মধ্য রেখাপরি অবস্থিত, তাহা দশম, ও উদয় গত লগ্ন। ত্রিপ্রশ্নাধ্যায়ে কি প্রকারে দিষ্ণু ও কাল নির্ণীত হয় ও অবশেষে যজ্ঞাধ্যায়ে যজ্ঞনির্দ্দারণ প্রণালী দেখাইয়া মানমন্দির নির্দ্দারণের উপদেশ দিয়াছেন।

এলাহাবাদ।

৭ই মে, ১৯০৯ খৃঃঅব্দ।

শ্রীবিজ্ঞানানন্দ।

অনুক্রমণিকা ।

১ম অধ্যায়—	পৃষ্ঠা	বিষয়	পৃষ্ঠা
বিষয়	পৃষ্ঠা	সূর্য্য এবং চন্দ্রের পরম ফল সমী-	
গ্রহাৱন্ত, কালবিভাগ	১—৫	করণ	৭০—৭১
যুগমান, দিনসংখ্যা, ভগণ	৬—১০	বক্রগতি সাধন	৭১—৭৬
কৌণিক বিভাগ, গ্রহগণের মধ্য,		প্রতিবৃন্তভঙ্গী	৭৬—৭৮
মন্দোক্ত ও শীজ ; অধিমাস	১১—১৫	স্পষ্টশরানয়ন ; চিত্র	৭৮—৮৪
গ্রহাদির মধ্যগতি	১৬	অহোরাত্রমান, চর, তিথি, নক্ষত্র	
বীজ	১৮	যোগ, করণ	৮৫—৮৭
অহর্গণ ও মধ্যানয়ন	২০—২৫	চিত্র ; দৃষ্টান্ত	৮৮—৯১
দৃষ্টান্ত	২৫—২৮	৩য় অধ্যায়—	
দেশান্তর	২৯—৩৪	পূর্ব্বপশ্চিম রেখা নির্ণয়	
গ্রহাদির রবিযুতিকাল	৩৪—৩৫	শঙ্কুয়া, অগ্রোজ্যাকে অভীষ্ট	
চন্দ্রের পরম লম্বন এবং ভূকেন্দ্র		ছায়াবর্ণে আনয়ন, চিত্র	৯২—৯৫
হইতে চন্দ্রের দূরত্ব কত, তাহার		অয়নাংশ, চিত্র	৯৫—১০১
বিষয়	৩৫—৩৬	পলভা, লম্বাংশ, চিত্র	১০১—১০৭
গ্রহাদির কক্ষা পরিধি	৩৭	পলভা এবং অগ্রো জানা, সূর্য্যের কোণ	
২য় অধ্যায়—		শঙ্কু বাহির কর ।	
গ্রহাদির গতির কারণ, গতি প্রকার, ৩৮—৪৩		অক্ষ, ক্রান্তি জানা, সূর্য্যের উন্নতাংশ,	
ব্যাসার্দ্ধ, জ্যাপিঙ, মধ্যক্রান্তি নির্ণয়, ৪৪—৫১		নতাংশ বাহির কর। চিত্র	১০৭—১১৩
গ্রহাদির মন্দ পরিধি, শীজ পরিধি,		নিরক্ষরাশিমান, লম্ব, দশম	১১৪—১১৬
কেন্দ্রসাধন, ভূজ ও কোটি		নিরক্ষরাশিমান (চিত্র)	১১৬
হইতে পরিধি দ্বারা ফলাদি		ক্রান্ত্যাংশ (চিত্র)	১১৮—১২০
নির্ণয় ; গ্রহ স্পষ্ট, ভূজান্তর		প্রত্যেক রাশির উদয় কাল ভিন্ন	১২১—১২৫
সংস্কার, স্পষ্ট গতি, স্পষ্ট		ক্রান্তি কেন্দ্র ও অক্ষ কেন্দ্র (চিত্র)	১২৬—১২৭
বিক্ষেপ, স্পষ্ট ক্রান্তি নির্ণয়	৫১—৫৭	৪ অধ্যায় ; চন্দ্রগ্রহণাধ্যায়—	
মন্দকল ; চিত্র	৫৮—৬০	সূর্য্য চন্দ্রের ব্যাস ; চন্দ্রকক্ষাতে	
দৃষ্টান্ত	৬০—৬২	ভূজাৱাৱাস। চিত্র	১২৮—১৩২
শীজফল ; চিত্র	৬২—৬৪	গ্রাস, স্থিত্যর্দ্ধ। চিত্র	১৩২—১৩৮
দৃষ্টান্ত	৬৪—৬৯	ছন্নমান	১৩৮—১৪০

বিষয়	পৃষ্ঠা
বলন। চিত্র।	১৪১—১৪৬
দৃষ্টান্ত ; চন্দ্র গ্রহণ গণনা	১৪৬—১৬৪
ইংরাজী ফলের সহিত তুলনা	১৬৪
৫ অধ্যায় ; সূর্য্যগ্রহণাধ্যায়।	
লঙ্ঘন, নতি ; লঙ্ঘন এবং অবনতির	
অভাব	১৬৫—১৭০
লঙ্ঘের অগ্রোজ্যা, মধ্যলঙ্ঘের নতজ্যা,	
ত্রিভলঙ্ঘের নতজ্যা, ঠিক লঙ্ঘন এবং	
অমাবস্তার স্পষ্টকাল নিরূপণ,	
স্পষ্ট বিক্ষেপ	১৭০—১৮১
দৃষ্টান্ত ; সূর্য্যগ্রহণ গণনা	১৮১—১৯৯
ইংরাজী ফলের সহিত তুলনা	১৯৯
৬ অধ্যায় পরিলেখাধিকার। মূল	২০০—২০১
বক্রাহুবাদ	২০২—২০৪
টাকা (চিত্র)	২০৪—২০৬
৭ অধ্যায় ; গ্রহযুতি অধ্যায়—	
যোগ, আক্ষদৃক্কর্ষ, আয়নদৃক্কর্ষ	
চিত্র।	২০৭—২১৫
গ্রহবিষ, গ্রহদর্শন, যুদ্ধ।	২১৬—২১৭
আক্ষদৃক্কর্ষ আয়নদৃক্কর্ষ চিত্র	২১৭—২২২
৮ অধ্যায় ; নক্ষত্রগ্রহযুত্যাধিকার-	২২৩—২২৪
ঐব (চিত্র) নক্ষত্রগণের স্থান, যোগ-	
তারাজ্ঞান	২২৪—২২৯
৯ অধ্যায় ; উদয়াস্তাধিকার—	
মূল	২৩০—২৩১
কাল নির্ণয় ; কালাংশ	২৩১—২৩৬
পঞ্চতারার পশ্চিমোস্ত ও পূর্বে উদয়	২৩১
চন্দ্র, বৃহ, শুক্রের পূর্বে অস্ত ও	
পশ্চিমে উদয়।	২৩২
ইষ্ট কালাংশনিয়ন।	২৩৩—২৩৪
বৃহস্পতি ইত্যাদির কালাংশ।	২৩৩—২৩৪

বিষয়	পৃষ্ঠা
কালাংশমান দ্বারা অস্তোদয় জ্ঞান	
নক্ষত্রাদির উদয়াস্তজ্ঞান	২৩৫—২৩৬
১০ অধ্যায়—	
শুদ্ধোন্নতি, চন্দ্রোদয় (চিত্র)	২৩৭—২৪৫
১১ অধ্যায় মূল—	২৪৬—২৪৭
ক্রান্তিসামানয়ন ; স্পষ্টপাতকাল জ্ঞান,	
পঞ্চাঙ্গস্থবতিপাতজ্ঞান, গণ্ডান্ত,	
ভসন্ধি, অর্কাংশ পুরুষের বাক্য	২৪৮—২৫৩
১২ অধ্যায় ; ভূগোল জ্ঞানার্থ মর্যাসূত্র গ্রন্থ	
অর্কাংশ পুরুষোক্তি	২৫৪—২৫৫
জগদুৎপত্তি ক্রম	২৫৬—২৫৯
সূর্য্যই সর্গাত্মা ; মহাভূতের উৎপত্তি,	
রাশি নক্ষত্রোৎপত্তি ; পঞ্চ	
গ্রহোৎপত্তি ; সৃষ্ট পদার্থের	
অবস্থান ; ব্রহ্মাণ্ড গোল,	
গ্রহাদির ভ্রমণ, সপ্তপাতাল ;	
মেরুস্থিতি ; সমুদ্রের অবস্থান,	
ভদ্রাশ্ব, যমকোটি, লঙ্কা, কেতু-	
মাল বর্গন, দেবাসুরের দিন-	
রাত্রি নির্ণয় ; গোলস্থিতি	
বর্গন, কক্ষানিরূপণ, আকাশ	
কক্ষা, ব্রহ্মাণ্ডকক্ষা বর্গন	২৫৪—২৬৮
১৩ অধ্যায় ; জ্যোতিষোপনিষদাধ্যায়—	
গোল ও যন্ত্রাদি নির্মাণ	২৬৯—২৭২
কাশীতে মানমন্দির	২৭৩—২৭৮
দিল্লীতে মানমন্দির	২৭৮—২৭৯
সূর্য্যবড়ী (Sun dials)	২৮০—২৮১
১৪ অধ্যায় ; বাণাধ্যায়—	
বাহ্যস্পত্যমান, সৌরমান, চান্দ্রমান, পিতৃ-	
মান, নাক্ষত্রমান, সাবনমান, দিব্য-	
মান, প্রাণাপত্যমান, জাক্ষমান	২৮২—২৮৭

বিষয়	পৃষ্ঠা	বিষয়	পৃষ্ঠা
উপসংহার।	২৮৭	ভারতীয় জ্যোতিষের সংক্ষিপ্ত	
অথ অহর্গণানয়ন, মধ্যানয়ন,		বিবরণ	৩০১—৩২৭
দেশান্তরানয়ন, মান্দোচ্চানয়ন,		পাশ্চাত্য জ্যোতিষ	৩২৭—৩৪০
পাতমধ্যানয়ন, রবিস্কুটানয়ন		গ্রীক জ্যোতিষ	৩৪০—৩৪৯
শনিস্কুটানয়ন, গ্রহগতি, চন্দ্র-		পরিশিষ্ট	৩৫০—৩৫২
গ্রহণ, ভূজঙ্গা, প্রাণাবলী	২৮৮—২৯২	Elements, মূলতত্ত্ব	৩৫৩
জ্যোতিষোক্ত সাঙ্কেতিক অঙ্কার্থক		নক্ষত্র চিত্র (Star Charts)	
ও কতিপয় হুজুহ শব্দের অর্থ	২৯৩—২৯৪	(১) (২) (৩) (৪) (৫) শেষে দ্রষ্টব্য।	
বেদাঙ্গ জ্যোতিষ	২৯৫—৩০০		

শ্রীশ্রীরামকৃষ্ণায় নমঃ ।

শ্রীসূর্যসিদ্ধান্তঃ ।

প্রথমোহধ্যায়ঃ ।

অচিন্ত্যাব্যক্তরূপায় নিষ্ঠুর্গায় গুণাত্মনে ।
সমস্ত-জগদাধারমূর্তয়ে ব্রহ্মণে নমঃ ॥১॥
অল্লাবশিষ্টে তু কৃতে ময়নামা মহাস্বরঃ ।
রহস্যং পরমং পুণ্যং জিজ্ঞাস্তুর্জানমুক্তমং ॥২॥
বেদাঙ্গমগ্র্যমখিলং জ্যোতিষাং গতিকারণং ।
আরাধয়ন্ বিবস্বন্তং তপস্তপে স্তুতুশ্চরং ॥৩॥
তোষিতস্তপসা তেন প্রীতস্তস্যৈ বরার্থিনে ।
গ্রহাণাং চরিতং প্রাদান্ময়ায় সবিতা স্বয়ম্ ॥৪॥

শ্রীসূর্য উবাচ ।

বিদিতস্তে ময়া ভাবস্তোষিতস্তপসা হুহম্ ।
দদ্যাং কালাশ্রয়ং জ্ঞানং গ্রহাণাং চরিতং মহৎ ॥৫॥
ন মে তেজঃ সহঃ কশ্চিদাখ্যাভূং নাস্তি মে ক্লণঃ ।
মদংশঃ পুরুষোহয়ং তে নিঃশেষং কথয়িষ্যতি ॥৬॥
ইতু্যুক্ত্বাস্তদধে দেবঃ সমাদিশ্যাংশমাত্মনঃ ।
স পুমান্ ময়মাহেদং প্রণতং প্রাজ্জলিস্থিতম্ ॥৭॥
শৃণুধ্বৈকমনাঃ পূর্বং যতুস্তং জ্ঞানমুক্তমং ।
যুগে যুগে মহর্ষীণাং স্বয়মেব বিবস্বতা ॥৮॥

শান্ত্রিমান্যং তদেবেদং যৎ পূৰ্বং প্রাহ ভাস্করঃ ।
 যুগানাং পরিবর্তেন কালান্তেদোহত্র কেবলম্ ॥৯॥
 লোকানামন্তকং কালঃ কালোহন্যঃ কলনাত্মকঃ ।
 স দ্বিধা স্থূলসূক্ষ্মস্থান্মূর্ত্যামূর্ত উচ্যতে ॥১০॥
 প্রাণাদিঃ কথিতো মূর্ত্তস্তু ট্যান্যোহমূর্ত্তসংস্কৃতঃ ।
 যদ্ভূতিঃ প্রাণৈর্বিনাড়ী স্তান্তৎষষ্ঠ্যা নাড়িকা স্মৃতা ॥১১॥
 নাড়ীষষ্ঠ্যা তু নাক্ষত্রমহোরাত্রং প্রকীর্তিতম্ ।
 তজ্জিংশতা ভবেন্মাসঃ সাবনোহর্কোদয়ৈস্তথা ॥১২॥
 ঐন্দবস্তিথিতিস্তদ্বং সংক্রান্ত্যা সৌর উচ্যতে ।
 মাসৈস্বাদশভিবর্ষং দিব্যং তদহরুচ্যতে ॥১৩॥

বঙ্গানুবাদ ।

বিনি অচিন্ত্য অব্যক্ত নিগুণ অথচ গুণাত্মক, সেই সমস্ত জগতের আধার মূর্তি ব্রহ্মের প্রণাম । ১ ।

সহস্রগুণের কিঞ্চিৎ অবশিষ্ট থাকিতে, ময়নানক মহাসুর পরমপুণীপ্রদ, রহস্ত, বেদান শ্রেষ্ঠ, সমস্ত গ্রহদিগের গতিকারণরূপ উত্তম জ্ঞানলাভে জিজ্ঞাসু হইয়া দুশ্চর তপস্তাধার স্বর্ষ্যদেবের আরাধনা করিয়াছিলেন । ২—৩ ।

শ্রীসূর্যদেব বরাহী মরাসুরের তপস্তায় পরমপ্ৰীত হইয়া তাহাকে গ্রহজ্ঞানবিষয় জ্যোতিষশাস্ত্র শিক্ষা দিবার ভক্ত স্বয়ং অধিষ্ঠিত হইলেন । ৪ ।

সূর্য বলিলেন, হে ময় ! আমি তোমার মনোগত ভাব অবগত হইরাছি এবং তোমা তপ দ্বারাও তুষ্ট হইরাছি, অতএব আমি তোমাকে গ্রহদিগের স্থিতি চলনাদি প্রতিপাদন জ্যোতিষশাস্ত্র উপদেশ করিতেছি ; কিন্তু কেহই আমার তেজ সহিতে পারে না, এবং আমার ক্ষণকাল প্রতীক্ষা করিবার অবকাশ নাই যে, তৎসমস্ত তোমার নিকট প্রকাশ করিব অতএব আমার অংশসম্বৃত এই পুরুষ তোমার অভিপ্রেত বিষয় সকল অবগত করাইবে । ৫—৬ ।

এই বলিয়া স্বর্ষ্যদেব নিজ অংশসম্বৃত পুরুষকে ময়ের নিকট তাহার অভিপ্রেত বিষয় বর্ণনে আদেশ করিয়া তথা হইতে অন্তর্দ্বান হইলেন । স্বর্ষ্যাংশ পুরুষও কৃতাজলিপটে অবস্থি প্রণত ময়কে সন্ধান করিয়া কহিলেন, হে ময় ! স্বর্ষ্যদেব যুগে যুগে মহর্ষিদিগের নিকট যে জ্যোতিষশাস্ত্র সম্বন্ধীয় উত্তম জ্ঞান কীর্তন করিয়াছিলেন, তাহা বলিতেছি ; এক মন হইয়া প্রবণ কর । ৭—৮ ।

পূর্বে ভাস্কর বাহা বলিয়াছিলেন, ইহা সেই আদিশাস্ত্র ; বুগের পরিবর্তন হেতু ইহাতে কেবল কালেরই প্রভেদ দৃষ্ট হইবে । ৯ ।

কালভেদ—কাল চৈতন ও অচৈতন পদার্থসমূহের সৃষ্টি, স্থিতি ও বিনাশকারী । ঐ কাল দ্বিবিধ ; মহাকাল ও ঋণকাল । বাহা অশেষ ও অনাদি, তাহাই মহাকাল এবং বাহার আদি ও অন্ত জানা যায়, তাহার নাম ঋণকাল । ঐ ঋণ কালও দ্বিবিধ ; মূর্ত ও অমূর্ত । যে কাল স্থূল অর্থাৎ বাহা প্রত্যক্ষতঃ নিরূপণ করা যায়, তাহার নাম মূর্ত এবং যে কাল অতিস্থূল অর্থাৎ বাহার অংশ পরিমাণ প্রত্যক্ষ করা যায় না, তাহার নাম অমূর্ত । ১০ ।

পল এবং ঘটিকা ।—মূর্তকালের গণনা প্রাণ হইতে আরম্ভ হয় এবং অমূর্তকালের গণনা ক্রটি হইতে আরম্ভ হয় (এক প্রাণ চারি সেকেন্ডের সময় এবং এক ক্রটি ৩৬০০ সেকেন্ডের সমান) । ছয় প্রাণে এক বিনাড়ী (পল) ও ষাট বিনাড়ীতে (পলে) এক নাড়ী (দণ্ড বা ঘটিকা) হয় । ১১ ।

দিন, মাস । ষাট নাড়ীতে এক নাক্ত্র অহোরাত্র হয় ; ঐরূপ ত্রিশ নাক্ত্রিক অহোরাত্রের এক নাক্ত্র মাস হয় । (এক সূর্য্যোদয় হইতে পুনঃ সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত সময়কে এক দাবন দিন কহে) । ১২ ।

চান্দ্রমাস, সৌর মাস, এবং দিব্য দিন ।—ত্রিশ চান্দ্রদিনে (তিথিতে) এক চান্দ্রমাস হয় । আর সূর্য্যের এক রাশি হইতে পরবর্তী রাশি সংক্রমণ পর্য্যন্ত যে সময়, তাহার নাম সৌর মাস । ঐরূপ দ্বাদশ সৌর মাসে এক বৎসর হয় । (রেবতী নক্ষত্রের শেষ হইতে মেঘাদি দ্বাদশ রাশি পরিগণিত হয়) । সৌর এক বৎসর দেবতাদিগের এক দিন রাজি হইয়া থাকে । ১৩ ।

১০—১১ শ্লোকের টীকা—

টীকা ।

জ্যোতিষিক কাল বিভাগ ।

গুরুক্ষরের উল্লেখ স্বর্য্যবিন্দুতে পাওয়া যায় না । ইহা ভাস্করাচার্য্য কর্তৃক প্রবর্তিত হইয়াছিল । (গণিতাধ্যায় ১৭শ ও ১৮শ শ্লোক দ্রষ্টব্য) । তিনি ‘প্রাণ’কে প্রাশান্ত্রিয় ব্যক্তির এক শ্বাসোচ্ছ্বাসকাল নির্দেশ করিয়াছেন । একটা ‘গুরু’ অক্ষরের উচ্চারণ করিতে যে সময় লাগে তাহার নাম ‘গুরুক্ষর’ ।

১০ গুরুক্ষর = ১ প্রাণ (৪ সেকেন্ড ১ প্রাণ) ।

৬ প্রাণ = ১ বিনাড়ী ।

৬০ বিনাড়ী = ১ নাড়ী

৬০ নাড়ী = ১ দিন (অহোরাত্র) ।

এই কাল বিভাগের সুবিধা এই যে এক প্রাণ দিনের যে অংশ, এক কলা এক বৃহত্তরও সেই অংশ । এক দিনে ২১৬০০ প্রাণ । এক বৃহৎ ৩৬০ অংশ, এবং এক অংশে ৬০ কলা ;

সুতরাং এক বৃহৎ ২১৬০০ কলা । সুতরাং নিরক্ষবৃত্তের এক কলা উদয় হইতে এক প্রাণ সময় লাগে । এই প্রাণকে প্রায়ই অমুশঙ্কে অভিহিত করা হয় ।

বিনাড়ীকে পল বলা যায় আর নাড়ীকে দণ্ড বা ঘটিকা বলা হয় ।

পৌরাণিক মতে দিবসের বিভাগ নিয়ে প্রদর্শিত হইল । ইহা জ্যোতিষিক কাল বিভাগ হইতে ঈষৎ স্বতন্ত্র ।

১৫ নিমেষ = ১ কাষ্ঠা ।

৩০ কাষ্ঠা = ১ কলা ।

৩০ কলা = ১ ঘণ্টা (মুহূর্ত) ।

৩০ ঘণ্টা = ১ দিন ।

অমূর্ত সময় বিভাগ—

১০০ ক্রটি = ১ তৎপর ।

৩০ তৎপর = ১ নিমেষ ।

১৮ নিমেষ = ১ কাষ্ঠা ।

৩০ কাষ্ঠা = ১ কলা ।

৩০ কলা = ১ ঘণ্টার্ক (ঘটিকা) ।

২ ঘণ্টার্ক = ১ ঘণ্টা (ক্ষণ) ।

৩০ ঘণ্টা = ১ দিন ।

১২-১৩ শ্লোকের টীকা ।—

অমাবস্যা হইতে অমাবস্তা পর্যন্ত অথবা পূর্ণিমা হইতে পূর্ণিমা পর্যন্ত যে সময়, তাহাকে চান্দ্রমাস কহে । অমাবস্তা হইতে অমাবস্তা পর্যন্ত যে চান্দ্রমাস তাহাকে মূখ্য চান্দ্র আর পূর্ণিমা হইতে পূর্ণিমা পর্যন্ত চান্দ্রমাসকে গৌণ চান্দ্রমাস কহে ।

প্রায় ২৯½ সাবন দিনে এক চান্দ্রমাস হইয়া থাকে । কাৰ্য্যক্ষেত্রে এক চান্দ্রমাসকে ৩০ ভাগ করা যায় । এই ত্রিশ ভাগের এক এক ভাগকে এক এক তিথি বা চান্দ্র দিন বলা যায় । সাবন দিনের কোন এক নির্দিষ্ট সময়ে তিথি যে আরম্ভ বা শেষ হইবে, তাহা হয় না । ধর্ম্ম কৰ্ম্মের কাল ও যাত্রার শুভাশুভ এই তিথি দ্বারা নিরূপিত হয় ।

সৌর বৎসর দ্বারা সচরাচর আমাদের বৎসর কাল পরিগণিত হয় । ইহা নাক্ষত্রিক বৎসর । ইহাতে অগ্নের কোন সংস্কার করা যায় না । সেই জন্য পাশ্চাত্যদেশীয়দিগের সায়ন বর্ষের সহিত উক্ত সৌর বৎসর সমান নহে । এক এক রাশি ভোগ করিতে সূর্য্যের যে সময় লাগে, তাহাকে এক এক সৌর মাস কহা যায় । সূর্য্যের গতি কখন দ্রুত কখন বা মন্দ হওয়ার এক এক সৌর মাসের পরিমাণ ২৯৩ দিন হইতে ৩১২ দিনের কিছু অধিকও হইয়া থাকে ।

দক্ষিণ ভারতবর্ষে বর্ষ ও মাস সৌর মানে গণনা হয়, এবং দিন সাবন দিন জুজুয়ারী ধরা হয় । বর্ষারম্ভ ও মাসারম্ভ উহাদের প্রকৃত আরম্ভকালের সন্নিকটস্থ সূর্য্যোদয় হইতে

ধরা যায়। উত্তর ভারতবর্ষে বর্ষ চান্দ্র সৌর (luni-solar) মতে ধরা হয়। মাসগুলি চান্দ্রমাস; ইহাকে তিথি ও সাবন দুই প্রকার দিনে ভাগ করা হয়; আর বৎসরের মধ্যে মাস সংখ্যার স্থিরতা নাই; কখন বার কখন বা তের মাসে বৎসর পূর্ণ হয়।

নাক্ষত্রিক ও সাবন দিনের বিষয় আরও বিশদরূপে বুঝান যাইতেছে :—কোন দিনে যদি কোন নক্ষত্র ও সূর্য্য এক সময়ে পূর্ব্ব ক্ষিতিজে উদয় হয়, সেই নক্ষত্র পরদিন প্রাতঃকালে আবার ঠিক ৬০ নাক্ষত্রিক ঘটিকান্তর উদয় হইবে; কিন্তু সূর্য্যোদয় কিছু বিলম্বে হইবে। যে রাশিতে সূর্য্য থাকে, সেই রাশির উদয় কালকে (উদয়াসূকে) সূর্য্যের দৈনিক গতি (কলা) দ্বারা গুণ এবং ১৮০০ (এক রাশিগত কলা) দিয়া ভাগ করিলে যত অসু হয়, তত অসু বিলম্বে পরদিন সূর্য্যোদয় হইবে।

এই ভাগফল স্বরূপ অসু ৬০ নাক্ষত্র ঘটিকাতে যোগ করিলে এক স্পষ্ট সাবন দিন হয়। এইদিন সর্ব্বদা সমান হয় না; কারণ উহা প্রথমতঃ সূর্য্যের দৈনিক গতি এবং দ্বিতীয়তঃ ভিন্ন ভিন্ন রাশির উদয়কালের উপর নির্ভর করে। এই দুটি জিনিষেরই পরিবর্তন হইয়া থাকে; সে জন্ত সাবন দিনমানেরও পরিবর্তন হয়।

৬০ নাক্ষত্র ঘটিকাতে এক নাক্ষত্রিক দিন সদাই হইয়া থাকে; কখন ইহার অন্তথা হইতে পারে না। সূর্য্যের মধ্যদৈনিক গতিতে যত অসু থাকে, তাহা ৬০ নক্ষত্র ঘটিকাতে যোগ করিলে মধ্যসাবন দিন পাওয়া যায়। এইজন্ত এক বৎসরে সাবনদিন সংখ্যা নক্ষত্রদিন সংখ্যা^৭ অপেক্ষা একদিন কম। সাবন দিনমানের ৩৬৫ দিন, ১৫ ঘটিকা, ৩১ পল, ৩১'৪ বিপলে অর্থাৎ ৩৬৫ দিন ৬ ঘণ্টা ১২ মিনিট ৩৬'৫৬ সেকেন্ডে এক সৌর বৎসর হয়।

বর্তমানে * যখন সূর্য্য নাক্ষত্রিক (নিরয়ণ) মেঘ রাশিতে থাকেন তখন যে চান্দ্রমাসের শেষ হয়, তাহাকে চৈত্রমাস কহে; যখন সূর্য্য নিরয়ণ বৃষ রাশিতে থাকেন, তখন যে চান্দ্র মাসের শেষ হয়, তাহাকে বৈশাখ মাস কহে; ইত্যাদি। এই প্রকারে ১২ নাক্ষত্রিক রাশি মেঘ, বৃষ, মিথুন, কর্কট, সিংহ, কন্যা, তুলা, বৃশ্চিক, ধনু, মকর, কুম্ভ ও মীন রাশির অনুচরী চান্দ্রমাসকে চৈত্র, বৈশাখ, জ্যৈষ্ঠ, আষাঢ়, শ্রাবণ, ভাদ্র, আশ্বিন, কার্তিক, অগ্রহায়ণ, পৌষ, মাঘ ও ফাল্গুন কহে। সূর্য্যের কোন এক রাশি স্নাতিক্রমকালে যদি দুটা চান্দ্রমাসের শেষ হয়, তাহা হইলে দ্বিতীয় চান্দ্রমাসকে অধিমাস বা মলমাস কহে। এক চান্দ্রমাসের ৩ অংশকে তিথি কহে।

relative motion

চন্দ্রার্কযুতি হইতে পৃথক্ হইয়া সূর্য্য হইতে চন্দ্রের গতাক্ষরগতি নিবন্ধন চন্দ্রমা যে সময়ে পূর্ব্বোক্ত অবস্থার পুনরায় আগমন করে, সেই সময়কে চান্দ্রমাস কহে। ২৯ দিন, ৩১ ঘটিকা, ৫০ পল ইহার স্থূল পরিমাণ। কেহ কেহ ২৯½ দিন (পূর্ব্বের যেমন বলা হইয়াছে) স্থূল পরিমাণ ধরেন।

* বহু শতাব্দী পূর্ব্বের গ্রন্থ ছিল না এবং বহু শতাব্দী পরেও ঠিক গ্রন্থ থাকিবে না।

স্ত্রাস্ত্রাণামন্তোত্তমহোত্রং বিপর্যয়াৎ ।
 তৎযজ্ঞিঃ ষড়্গুণা দিব্যং বর্ষমাস্ত্রমেব চ ॥ ১৪ ॥
 তদ্বাদশসহস্রাণি চতুর্যুগমুদাক্ততম্ ।
 'সূর্য্যাব্দসংখ্যা দ্বিত্বি সাগরৈরযুতাহতেঃ ॥ ১৫ ॥
 সক্ষ্যাসক্ষ্যাংশসহিতং বিজ্ঞেয়ং তচ্চতুর্যুগম্ ।
 কৃতাদীনাং ব্যবস্থেয়ং ধর্ম্মপাদব্যবস্থয়া ॥ ১৬ ॥
 যুগস্ত দশমো ভাগশ্চতুস্ত্রিভ্যেক সংগুণঃ ।
 ক্রমাৎ কৃতযুগাদীনাং ষষ্ঠাংশঃ সক্ষ্যোঃ স্বকঃ ॥ ১৭ ॥
 যুগানাং সপ্ততিঃ সৈকা মন্বন্তরমিহোচ্যতে ।
 কৃতাব্দসংখ্যা তস্তান্তে সন্ধিঃ প্রোক্তো জলপ্লবঃ ॥ ১৮ ॥
 সসঙ্কয়ন্তে মনবঃ কল্পে জ্ঞেয়াশ্চতুর্দশ ।
 কৃতপ্রমাণঃ কল্পাদৌ সন্ধিঃ পঞ্চদশঃ স্মৃতঃ ॥ ১৯ ॥
 ইথং যুগসহস্রেন ভূতসংহারকারকঃ ।
 কল্পো ব্রাহ্মমহঃ প্রোক্তঃ শর্ব্বরী তস্য তাবতী ॥ ২০ ॥
 পরমায়ুঃ শতং তস্য তয়াহোত্রাসংখ্যয়া ।
 আয়ুর্যোহর্দ্ধমিতং তস্য শেষকল্পোহয়মাদিমঃ ॥ ২১ ॥
 কল্পাদন্ব্যাক্ত মনবঃ ষড়্‌ব্যতীতাঃ সসঙ্কয়ঃ ।
 বৈবস্বতস্য চ মনোযুগানাং ত্রিঘনো গতঃ ॥ ২২ ॥
 অক্ষাবিশাদ্ যুগাদন্ব্যাদবাতমেতৎ কৃতং যুগম্ ।
 অতঃকালং প্রসংখ্যায় সংখ্যামেকত্র পিণ্ডয়েৎ ॥ ২৩ ॥
 ঐহর্কদেবদৈত্যাদি সৃজতোহস্ত চরাচরম্ ।
 কৃতাদ্রিবেদা দিব্যাব্দাঃ শতব্রা বেধসো গতঃ ॥ ২৪ ॥
 পশ্চাদ্ ব্রজন্তোহতিজবান্ধকত্রৈঃ সততং গ্রহাঃ ।
 জীয়মানাস্ত্ৰলম্বন্তে তুল্যমেব স্বমার্গগাঃ ॥ ২৫ ॥
 প্রাগ্‌গতিত্বমতস্তেষাং ভগণৈঃ প্রত্যহং গতিঃ ।
 পরিণাহবশান্তিমা তদ্বশান্তানি ভুঞ্জতে ॥ ২৬ ॥
 শীঘ্রগন্তান্তথালেন কালেন মহতাল্লগঃ ।
 তেষাং ভূ পরিবর্তেন পৌঞ্চান্তে ভগণঃ স্মৃতঃ ॥ ২৭ ॥

বঙ্গাব্দ ।

সূর্যাস্তরদিগের বৎসরের পরিমাণ ।—দেবতাদিগের অহোরাত্র এবং দৈত্যাদিগের অহোরাত্র পরস্পরের বিপরীত হইয়া থাকে । অর্থাৎ দেবতাদিগের যখন দিন, দৈত্যাদিগের তখন রাত্রি । ষাট দিবা অহোরাত্রকে ছয় দিবা গুণ করিলে দেবতাদিগের এবং দানব-দিগের এক এক বৎসর হইয়া থাকে । ১৪ ।

মহাযুগের পরিমাণ ।—দৈবী বার হাজার বৎসরে এক মহাযুগ বা চতুর্যুগ হয় । (কৃত, ত্রেতা, দ্বাপর ও কলি এই চারিযুগের সমষ্টিকে চতুর্যুগ কহে) সূর্য্যাদ সংখ্যায় সক্ষা ও সক্ষ্যাংশ সমেত এই চারিযুগের পরিমাণ ৪,৩২০,০০০ সৌর বৎসর । চারিটি লঘুযুগের বৎসরের সংখ্যা ধর্ম্মের পাদ সংখ্যা অনুযায়ী হয় । (এখানে ধর্ম্মকে পাদ বিশিষ্ট মূর্ত্তিক্রমে কল্পনা করা হইয়াছে ; কৃতযুগে ধর্ম্মের চারিটি পা ; ত্রেতাতে তিনটি পা ; দ্বাপরে দুইটি পা এবং কলিতে একটি পা থাকে) । ১৫—১৬ ।

চারিটি লঘুযুগের পরিমাণ ।—মহাযুগে যে ৪,৩২০,০০০ বৎসর তাহার দশম ভাগকে ৪, ৩, ২, ১ দিবা গুণ করিলে চারি ছোট যুগের প্রত্যেকটির পরিমাণ কত তাহা পাওয়া যায় । প্রত্যেকের বর্ট্যাংশ তাহাদের সক্ষা ও সক্ষ্যাংশ দ্বারা হয় । (প্রত্যেক যুগের প্রথম ও শেষ ভাগকে সক্ষা ও সক্ষ্যাংশ কহে) । ১৭ ।

মন্বন্তর ও উহার সন্ধির পরিমাণ ।—এক মনুর প্রারম্ভ হইতে উহার শেষ পর্য্যন্তকে এক মন্বন্তর কহে । ৭১ যুগে অর্থাৎ ৩০৬,৭২০,০০০ বৎসরে এক মন্বন্তর হইয়া থাকে । সত্যযুগের বৎসর সংখ্যামুসারে এই মন্বন্তরের সন্ধি হইয়া থাকে অর্থাৎ মন্বন্তরের শেষ ১,৭২৮,০০০ বৎসরই মন্বন্তরের সন্ধি । এক এক মন্বন্তরের পর পৃথিবী জলপ্লাবিতা হয় । ১৮ ।

কল্পের পরিমাণ ।—এই প্রকার সন্ধিসমেত ১৪ মন্বন্তরকে এক কল্প কহে । কল্পের আদিতে কৃতযুগ পরিমাণ একটি সন্ধি অর্থাৎ কল্পে ১৪টি মনু ও ১৫টি সন্ধি । ১৯ ।

ব্রহ্মার একদিন ও একরাত্রির পরিমাণ ।—এইরূপ সহস্র যুগে এক কল্প হইয়া থাকে ; প্রতীকল্পের অবসানে সর্বভূতের বিনাশ অর্থাৎ মহাপ্রলয় উপস্থিত হইয়া থাকে । এক কল্পে ব্রহ্মার এক দিনমান হয় এবং ব্রহ্মার রাত্রির পরিমাণও ঐরূপ জানিবে । ২০ ।

(১ কল্প = ১৪ মনু + ১৫ সন্ধি = ১৪×৭১ যুগ + $১৫ \times \frac{১০}{১০}$ যুগ = ১২৯৪ যুগ + ৬ যুগ = ১৩০০ যুগ) ।

ব্রহ্মার পরমায়ু ও উহার কত বৎসর অতীত হইয়াছে ।—ব্রাহ্ম অহোরাত্র সংখ্যায় ব্রহ্মার পরমায়ু শতবর্ষ । গতকল্পে তাঁহার আয়ুর অর্দ্ধ গত হইয়াছে । এই কল্প দ্বিতীয়ার্দ্ধের প্রথম দিবস । ২১ ।

বর্তমান কল্পের ছয় মনু ও তাহাদের সপ্ত সন্ধি অতীত হইয়াছে । এইক্ষণ বৈবস্বত নামক সপ্তম মনু চলিতেছে এবং বর্তমান বৈবস্বত মনুরও সপ্তবিংশতি যুগ অতীত হইয়াছে । ২২ ।

এই ২৮শ যুগের কৃতযুগ গত হইয়াছে, অতএব কৃতযুগের শেষ হইতে গণনা দিবস পর্য্যন্ত কত বৎসর গত হইয়াছে, তাহা নিরূপণ করিবে । ২৩ ।

ব্রহ্মার ৪৭,৪০০ দৈবী বৎসর স্থাবর, জঙ্গম, গ্রহ, নক্ষত্র, দেব, দানব প্রভৃতির সৃষ্টিতে অতিবাহিত হইয়াছিল । ২৪ ।

কেমন করিয়া গ্রহগণ পূর্ব্বদিকে গমন করে ? গ্রহগণ প্রবহ বায়ু কর্তৃক পরিচালিত হইয়া স্বীয় স্বীয় কক্ষোপরি নক্ষত্র সকলের সহিত পূর্ব্বদিক্ হইতে পশ্চিমাভিমুখে নিরন্তর তুলাবেগে গমন কালে গতি বিষয়ে নক্ষত্রগণের নিকট পরাজিত হইয়া থাকে, অর্থাৎ নক্ষত্রগণের পশ্চিমবাহিনী গতি গ্রহগতি হইতে অধিক । এই জন্ত গ্রহসকলকে নক্ষত্রগণ হইতে পূর্ব্বদিকে অপস্থত হইতে দেখা যায় । ২৫ ।

পূর্ব্ব শ্লোকে উক্ত হইয়াছে যে, গ্রহগণের মন্দগতি প্রযুক্ত তাহারা নক্ষত্র সকল হইতে পূর্ব্বদিকে সরিয়া পড়ে, এই নিমিত্ত তাহাদিগের পূর্ব্বদিকে গতি দৃষ্ট হয় । গ্রহদিগের কক্ষার ন্যূনাধিক্য বশতঃ তাহাদিগের প্রাত্যহিক গতি সমান নহে । ভগণ দ্বারা ত্রৈবাশিক করিলেই ঐ গতির ন্যূনাধিক্য জানা জাইবে । ঐরূপ অসমান গতিতেই গ্রহগণ রাশিরচক্র ভোগ করিয়া থাকে । ২৬ ।

ভগণ বা নাক্ষত্রিক পরিভ্রমণ । শীঘ্রগামী গ্রহগণ অল্প সময়ে ও অল্পগামী গ্রহগণ অধিক সময়ে স্বীয় কক্ষাতে একবার পরিভ্রমণ করে । এইরূপ গ্রহগণের পরিভ্রমণের নাম ভগণ অর্থাৎ রেবতী নক্ষত্রের শেষ হইতে যাত্রা করিয়া পুনর্বার রেবতী নক্ষত্রের শেষ পর্য্যন্ত একবার ভ্রমণে এক ভগণ (troop of asterisms) পূর্ণ হয় । ২৭ ।

[ইংরাজীতে রেবতী নক্ষত্রকে ৭ Piscium কহে । ১৮° ৩০' অঙ্কে মেঘ রাশির প্রাথমিক বিন্দু হইতে রেবতী নক্ষত্রের সায়ন ভূজাংশ ১৭ অংশ ৩৩ কলা ৮ বিকলা । এবং ইহার বিক্ষেপ ১৩ কলা ১১ বিকলা দক্ষিণ ছিল । বাৎসরিক অয়নাংশ ৫০ বিকলা ধরিলে ১৮° ৩৭' অঙ্কে রেবতী নক্ষত্রের স্পষ্ট স্থান ১৮° ৩৩' ৮" হয় ।]

টাকা ।

পূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে, ৩৬০ সৌর দিনে এক সৌর বৎসর ধরা হয় । তাহা হইলেই এক এক দিনে সূর্য্য এক এক অংশ ভ্রমণ করিতেছে ধরিয়া লওয়া হইয়াছিল । কিন্তু সূর্য্যের দৈনিক মধ্যমগতি কেবল ৫৯'০৭" মাত্র । সুতরাং পূর্ব্বোক্ত দিনমান মধ্য সৌর দিন অপেক্ষা বড় ।

সিদ্ধান্ত গ্রন্থে পূর্ব্বোক্ত সৌর দিনের কথা এখনও যে লিখিত আছে, তাহাতে এই বৃত্তিতে হইবে যে, পরবর্ত্তী জ্যোতিষিক গ্রন্থে মধ্য সৌর দিনের অর্থ পুরাকালের গ্রন্থোক্ত সৌর দিনের অর্থ হইতে স্তত্ব ।

১৫—১৯ শ্লোকের টাকা—গ্রহাদির স্থান নিরূপণের সুবিধার্থ পুরাকালে এমন সময় অর্থাৎ কক্ষের প্রারম্ভ ধরা হইয়াছে, যখন সূর্য্য, চন্দ্র, অন্ত্যস্ত গ্রহাদি এবং তাহাদিগের পাত ও

তাহাদিগের উচ্চবিন্দুগুলি সকলেই রাশিচক্রে অশ্বিনীর প্রথম বিন্দুতে অবস্থিত ছিল। এবং কল্লাস্তে গ্রহাদিরা, ও তাহাদিগের পাত ও উচ্চ সমস্ত সেই অশ্বিনী নক্ষত্রের প্রথম বিন্দুতে আসিয়া উপস্থিত হইবে। এই কারণ বশতঃ মহাযুগ এবং কল্লাদির অতি দীর্ঘকালের উল্লেখ করা হইয়াছে। কল্লের মধ্যে কোন সময়ে গ্রহাদির স্থান নির্ণয় করিতে হইলে ইষ্টকাল পর্য্যন্ত কত সময় তাহা অগ্রে বাহির করিয়া ঐ সময়ে কত ভগণ হইবে, ত্রৈরাশিক দ্বারা অনায়াসে জানা যাইতে পারে।

২২-২৩ শ্লোকের টীকা—কল্লের প্রারম্ভ হইতে গণনা না করিয়া অথ কোন সময় হইতে গণনা করিলে গণনার স্খবিধা হইবে, তাহার বিষয় বলা হইয়াছে। কল্লের প্রারম্ভ হইতে সপ্তম মনুর ২৮ মহাযুগের কৃতযুগের শেষ পর্য্যন্ত কত সময়, তাহা নিম্নের তালিকায় দেওয়া হইয়াছে। যথা—

৬ মনু (সঙ্ক্যাংশ সমেত)	=	৬ × ৭১৪ × ৪৩২০০০	সৌর বৎসর
১ সঙ্ক্যাংশ	=	১ × ৪ × ৪৩২,০০০	" "
২৭ যুগ	=	২৭ × ১০ × ৪৩২০০০	" "
১ কৃত	=	১ × ৪ × ৪৩২০০০	" "
মোট	=	৪৫৬২ × ৪৩২০০০	সৌর বৎসর।
	=	৫,৪৭৪,৪০০	দিবা বৎসর।

ইহার মধ্যে ৪৭,৪০০ দিবা বৎসর সৃষ্টি কার্য্যে ব্যতীত হইয়াছে। বাকী ৫,৪২৬,০০০ দিবা বৎসর হয় অথবা ১,৯৫৩,৭২০,০০০ সৌর বৎসর হয়।

হিন্দু জ্যোতির্বেত্তাদিগের মতে গ্রহাদি নিজ নিজ কক্ষায় তুল্য গতিতে ঘুরিতেছে। তবে উহাদিগের গতি আমাদের নিকট যে বেশী বোধ হয়, তাহার কারণ কোন গ্রহের কক্ষ কম আর কোন গ্রহের কক্ষ বেশী। যে গ্রহের কক্ষ কম, ঐ গ্রহ বেশী দ্রুতগতিতে ঘুরিতেছে আর যে গ্রহের কক্ষ বেশী, উহা অপেক্ষাকৃত কম গতিতে ঘুরিতেছে।

এই মত অবলম্বন করিয়া হিন্দুরা চন্দ্রের কক্ষ ৩২৪,০০০ এবং ভগণকাল ২৭.৩২১৬ দিন বাহির করিয়াছিলেন। সুতরাং চন্দ্রের দৈনিক গতি $১১,৮৫৮\frac{১}{৩}$ যোজন হইয়াছে। এই মতানুযায়ী অম্ব গ্রহকক্ষ পরিধি = $৩ \times ১১৮৫৮\frac{১}{৩}$ যোজন ; ভ, সেই গ্রহের ভগণকাল ধরিতে হইবে।

সমস্ত গ্রহাদির গতি যে তুল্য, এই মত কেবল আমাদের দেশেই যে ছিল, তাহা নহে। ইউরোপ প্রদেশেও কেপ্লার এবং নিউটন সাহেবের সময় পর্য্যন্তও ইহার চলন ছিল। কেপ্লার সাহেবই প্রথম বলেন যে পুরাকালের মত—গ্রহাদিগের কক্ষ যে বৃত্তাকার ও তাহাদিগের গতি যে সমান—একবারে ভুল। তিনি স্পষ্টই দেখাইয়া গিয়াছেন যে, দূরবর্তী গ্রহেরা বেশী দীর্ঘ কক্ষায় পরিভ্রমণ করিতেছে বলিয়া যে তাহাদিগের গতি কম তাহা নহে, উহারা বাস্তবিক অপেক্ষাকৃত দ্রুত গতিতেও ঘুরিতেছে ; সুতরাং দূরবর্তী গ্রহাদিগের ভগণকাল যে

অধিক হইয়া থাকে, তাহা দুই কারণে বশতঃ হয়—প্রথম তাহাদিগের কক্ষ অপেক্ষাকৃত দীর্ঘ আর দ্বিতীয়তঃ তাহাদিগের বাস্তবিক গতিই অপেক্ষাকৃত মন্দ । চুড়ান্ত স্বরূপ স্বর্ঘ্য হইতে শনি পৃথিবী অপেক্ষা ২৬ গুণ বেশী দূর । অতএব শনির কক্ষপরিধি পৃথিবীর কক্ষপরিধি অপেক্ষা ২৬ গুণ বেশী । যে হেতু পৃথিবীর ভগণকাল ১ বৎসর, শনির ভগণ কাল, যদি গতি সমান হয়, ২৬ বৎসর হওয়া উচিত । কিন্তু শনির ভগণকাল প্রায় ২৯½ বৎসর । অতএব দেখা যাইতেছে যে, রাশিচক্রে গ্রহাদির গতি সমান নহে ।

কেপ্লার সাহেব (১৬৮৮ খৃঃ অব্দে ১৩ই মে) বাহির করেন যে, সব গ্রহের পক্ষে উহাদের ভগণ কালের বর্গফল আর উহাদের স্বর্ঘ্যাস্তরের ঘনফলের নিম্নান্ধি (Ratio) একটা সদাস্থির সংখ্যা (constant) হয় । যথা—

$$\frac{(\text{ভগণ কাল})^2}{(\text{স্বর্ঘ্যাস্তর})^3} = \text{সদাস্থির সংখ্যা} ।$$

বিকলানাং কলা যক্ষ্যা তৎযক্ষ্যা ভাগ উচ্যতে ।

তজ্জিংশতা ভবেদ্রাশির্ভগণো দ্বাদশৈব তে ॥ ২৮ ॥

যুগে সূর্য্যজ্ঞশুক্রাণাং খচতুষ্করদার্গবাঃ ।

কুজার্কিগুরুশীঘ্রাণাং ভগণাঃ পূর্ব্বযায়িনাম্ ॥ ২৯ ॥

ইন্দো রসায়িত্রিভীষু সপ্ত ভূধরমার্গণাঃ ।

দশত্র্যক্ষরসাক্ষাক্ষিলোচনানি কুজস্য তু ॥ ৩০ ॥

বৃধশীঘ্রস্য শূন্যত্বং খাদিত্র্যক্ষনগেন্দবঃ ।

রহস্যমতেঃ খদশ্রাক্ষিবেদবড়্ বহুয়ন্তুখা ॥ ৩১ ॥

সিতশাশ্বতস্য ঘট্ সপ্তত্রিযমাশ্বিখভূধরাঃ ।

শনেভুর্জস্বটপক্ষরসবেদনিশাকরাঃ ॥ ৩২ ॥

চন্দ্রোচ্চস্তাশ্বিশূন্যশ্বিবহুসপার্গবা যুগে ।

বামং পাতন্তু বস্ময়িমাম্বিশিখিদশ্রেকাঃ ॥ ৩৩ ॥

ভানামর্ফাক্ষিবস্মদিত্রিধ্বিষ্যক্শরেন্দবঃ ।

ভোদয়া ভগণৈঃ সৈঃ সৈরুনাঃ স্বস্বোদয়ো যুগে ॥ ৩৪ ॥

ভবন্তি শশিনো মাসাঃ সূর্য্যেন্দুভগণাস্তরম্ ।

রবিমাসোনিভান্তে তু শেবাঃ স্যুরধিমাসকাঃ ॥ ৩৫ ॥

সাবনাহানি চান্দ্রেভ্যো দুভ্যাঃ প্রোজ্জ্বা তিথিকরাঃ ।

উদয়াভুদয়ং ভানোভুর্মিসাবনবাসরাঃ ॥ ৩৬ ॥

বহুদ্যুতাদিরূপাক্ষসপ্তাদিতিথয়ো যুগে ।
 চান্দ্রাঃ খার্ষ্যখ্যোমখ্যামিখর্তুনিশাকরাঃ ॥ ৩৭ ॥
 ষড়্ বহিঃত্রিহতাশাক্তিথয়শ্চাধিমাঃসকাঃ ।
 তিথিক্রমা যমার্থাশ্বিহ্যর্চ্যোমশরাশ্বিনঃ ॥ ৩৮ ॥
 খচতুক্ষসমুদ্র্যর্চকুপঞ্চ রবিমাসকাঃ ।
 ভবন্তি ভোদয়াভানু ভগণৈরুনিতাঃ কহাঃ ॥ ৩৯ ॥
 অধিমাসোনরাত্র্যক্ষচান্দ্রসাবনবাসরাঃ ।
 এতে সহস্রগুণিতাঃ কল্পে স্যর্ভগণাদয়ঃ ॥ ৪০ ॥
 প্রাগ্গতেঃ সূর্য্যমন্দস্য কল্পে সপ্তাখ্যবহুয়ঃ ।
 কোজস্য বেদখ্যমা বোধস্যর্চকুপঞ্চবহুয়ঃ ॥ ৪১ ॥
 খখরক্ষাণি জৈবস্য শৌক্স্যার্থগুণেষবঃ ।
 গোহ্ময়ঃ শনিমন্দস্য পাতানামথ বামতঃ ॥ ৪২ ॥
 মনুদস্যস্ত্র কোজস্য বোধস্যর্চকুপঞ্চমাগরাঃ ।
 কৃতাদিচান্দ্রা জৈবস্য ত্রিখাশ্চ ভৃগোস্তুথা ॥ ৪৩ ॥
 শনিপাতস্য ভগণাঃ কল্পে যমরসর্ভবঃ ।
 ভগণাঃ পূর্ব্বমেবাত্র প্রোক্তাশ্চান্দ্রোচ্চপাতয়োঃ ॥ ৪৪ ॥
 যমুনানাং তু সম্পীণ্ড্য কালং তৎসন্ধিভিঃ সহ ।
 কল্পাদিসন্ধিনা সার্কং বৈবস্বতমনোস্তথা ॥ ৪৫ ॥
 যুগানাং ত্রিঘনং যাতং তথা কৃতযুগং হ্রিদং ।
 প্রোক্তব্য সফেস্ততঃ কালং পূর্ব্বোক্তং দিব্যসংখ্যয়া ॥ ৪৬ ॥
 সূর্য্যাব্দসংখ্যয়া জ্ঞেয়া কৃতস্যান্তে গতী অমী ।
 খচতুক্ষসমুদ্র্যামিশররক্ষনিশাকরাঃ ॥ ৪৭ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

কৌণিক পরিমাণ ।—৬০ বিকলায় এক কলা । ৬০ কলায় এক অংশ (ডিগ্রী) ।
 ত্রিশ অংশে এক রাশি । ১২ রাশিতে এক ভগণ । ১৮ ।

এক মহাযুগে সূর্য, বুধ, এবং শুক্রের মধ্যের ভগণ এবং মঙ্গল, শনি, এবং বৃহস্পতির শীঘ্রের ভগণ ।—এক মহাযুগে সূর্য, বুধ ও শুক্র এই সকল গ্রহের মধ্য এবং মঙ্গল, শনি ও বৃহস্পতি এই সকল গ্রহের শীঘ্রোচ্চ পূর্বদিকে গমন করিতে করিতে ৪,৩২০,০০০ ভগণ হয় । ২৯ ।

চন্দ্র এবং মঙ্গল ।—এক মহাযুগে চন্দ্রের ৫৭,৭৫৩,৩৩৬ ; মঙ্গলের ২,২৯৬,৮৩২ ভগণ । ৩০ ।

বুধশীঘ্র এবং বৃহস্পতি ।—এক মহাযুগে বুধ শীঘ্রের ১৭,৯৩৭,০৬০ ; বৃহস্পতির মধ্যের ৩৬৪,২২০ ভগণ । ৩১ ।

শুক্রশীঘ্র এবং শনি ।—এক মহাযুগে শুক্র শীঘ্রোচ্চের ভগণ ৭,০২২,০৭৬ ; শনির মধ্যের ১৪৬,৫৬৮ ভগণ । ৩২ ।

চন্দ্রের মন্দোচ্চ এবং চন্দ্রপাত ।—এক মহাযুগে চন্দ্রমন্দোচ্চের ভগণ ৪৮৮,২০০ ; চন্দ্রপাতের বাম দিকে ২৩২,২৩৮ ভগণ । ৩৩ ।

নক্ষত্র ভগণ এবং এক যুগে গ্রহদিগের উদয় সংখ্যা ।—এক মহাযুগে নাক্ষত্রিক ভগণ ১,৫৮২,২৩৭,৮২৮ হয় । (নিরক্ষবৃত্তে একটা নক্ষত্রের উদয় হইতে আবার সেই নক্ষত্রের উদয় পর্য্যন্ত যে সময় তাহাকে নাক্ষত্রিক ভগণ বলে ; ১২ মৌকে ইহাকে নাক্ষত্রিক দিন কথা হইয়াছে) । এই নাক্ষত্রিক দিন সংখ্যা হইতে প্রত্যেক গ্রহের ভগণ সংখ্যা বিয়োগ করিলে, একযুগে গ্রহদিগের কতবার উদয় হইয়াছে, তাহা পাওয়া যায় । ৩৪ ।

একযুগে চান্দ্রমাস সংখ্যা ও মলমাস সংখ্যার নির্ণয় ।—সূর্য্যের ভগণ হইতে চন্দ্রের ভগণ বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাই একযুগে চান্দ্রমাস সংখ্যা । চান্দ্রমাস হইতে সৌর মাস বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাই একযুগে মলমাস বা অধিমাস সংখ্যা । ৩৫ ।

একযুগে তিথিক্রয় সংখ্যার নির্ণয় ; সাবন দিন ।—নিরক্ষবৃত্তে সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত যে সময়, তাহাকে সাবনদিন বা ভৌমদিন কহে । চান্দ্রদিন হইতে সাবন দিন বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাকে তিথিক্রয় কহে । ৩৬ ।

সাবন দিন সংখ্যা এবং চান্দ্র দিন সংখ্যা ।—একযুগে (৪,৩২০,০০০ বৎসরে) ১,৫৭৭,২১৭,৮২৮ সাবন দিন এবং ১,৬০৩,০০০,০৮০ চান্দ্র দিন হয় । ৩৭ ।

একযুগে অধিমাস সংখ্যা এবং তিথিক্রয় সংখ্যা ।—এক যুগে ১,৫৯৩, ৩৩৬ অধিমাস আর ২৫,০৮২,২৫২ তিথিক্রয় থাকে । ৩৮ ।

একযুগে সৌর মাস কত এবং একযুগে সাবন দিন সংখ্যা কি প্রকারে নির্ণয় করিতে হয় ?—এক মহাযুগে ৫১,৮৪০,০০০ সৌর মাস ; নাক্ষত্রিক দিন সংখ্যা হইতে সূর্য্যের ভগণ বাদ দিলে আমরা সাবন দিন সংখ্যা পাই । ৩৯ ।

পূর্বোক্ত ভগণ, অধিমাংস, ক্ষয়দিন, নাক্ষত্রিক দিন, চান্দ্রদিন ও সাবন দিনকে পৃথক্ পৃথক্ সহস্র গুণ করিলে এক কল্পে কত ভগণাদি হইবে, তাহা অবগত হওয়া যায়; কারণ, এক সহস্র যুগে এক কল্প হয় । ৪০ ।

গ্রহদিগের মন্দোচ্চের ভগণ ।—এক কল্পে পৃথিবীর চতুর্দিকে সূর্য্যের মন্দোচ্চের ভগণ ৩৮৭ বার হয়; মঙ্গলের মন্দোচ্চের ২০৪ বার; বুধের মন্দোচ্চের ৩৬৮ বার; বৃহস্পতির মন্দোচ্চের ২০০ বার; শুক্রের মন্দোচ্চের ৫৩৫ বার আর শনির মন্দোচ্চের ৩৯ বার ভগণ হইয়া থাকে ।

পরে গ্রহাদির পাতবিন্দুর বামদিকে ভগণের কথা উল্লিখিত হইতেছে । ৪১—৪২ ।

এক মহাবুগে মঙ্গলের বক্রগামী পাতের ভগণ সংখ্যা ২১৪, বুধের ৪৮৮, বৃহস্পতির ১৭৪, শুক্রের ২০৩, শনির ৬৬২; চন্দ্রোচ্চের ও চন্দ্রপাতের ভগণের বিষয় পূর্বেই কথিত হইয়াছে । ৪৩—৪৪ ।

গ্রহাদির গতির আরম্ভ কাল হইতে গত কৃতযুগের শেষ পর্য্যন্ত সৌর বৎসর সংখ্যা ।—ছয় মঘস্তর, তাহাদিগের ছয় সন্ধি, কল্পের আদি সন্ধি, বর্তমান বৈবস্বত মনুর সপ্তবিংশতি যুগ এবং সত্যযুগ, এই সমুদায়ের বৎসর সংখ্যাকে একত্র যোগ করিলে বর্তমান বৎসর হইবে, তাহা হইতে দেবতাদিগের পূর্বোক্ত বৎসর সংখ্যাকে সৌর বৎসর করিয়া বাদ দিলে অবশিষ্ট ১,২৫৩,৭২০,০০০ সৌর বৎসর হয় । সত্যযুগের শেষ পর্য্যন্ত উক্ত সংখ্যক বৎসর অতীত হইয়াছে । ৪৫—৪৭ ।

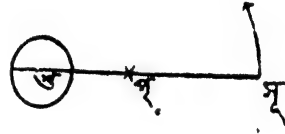
টীকা ।

মঙ্গল, বৃহস্পতি, এবং শনি গ্রহের কক্ষা সূর্য্যের কক্ষার বহির্দিকে । এই তিন গ্রহকে প্রধান গ্রহ (Superior Planets) কহে । বুধ এবং শুক্র গ্রহের কক্ষা সূর্য্য কক্ষার অন্তর্দিকে । এই দুই গ্রহকে লঘু গ্রহ (Inferior Planets) কহে । পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য থাকে, সেই দিকে ও সমস্থত্রপাতে যদি কোন গ্রহ থাকে, তাহা হইলে সেই গ্রহকে সূর্য্যের সহিত যুতি (conjunction) অবস্থাগত বলা হয় । পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য থাকে, তাহার বিপরীত দিকে ও সমস্থত্রপাতে যদি কোন গ্রহ থাকে, তাহা হইলে সেই গ্রহকে সূর্য্যের ষড়্ ভাস্করে অবস্থিত (opposition) বলা হয় । পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য থাকে, সেই দিকে ও সমস্থত্রপাতে অথচ সূর্য্য ও পৃথিবীর মধ্যে যদি কোন গ্রহ থাকে, তখন গ্রহযুতিকে লঘুযুতি (Inferior conjunction) কহে; আবার পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য, সেই দিকে এবং সমস্থত্রপাতে অথচ সূর্য্য ও পৃথিবীর মধ্যে নহে (অর্থাৎ তখন সূর্য্য পৃথিবী ও গ্রহের মধ্যে) তখনকার গ্রহযুতিকে প্রধান যুতি (Superior Conjunction) কহে ।

গ্রহ কক্ষার যে বিন্দু ত্তু কেন্দ্রে হইতে সর্বাংপেক্ষা বেশী দূরে, সেই বিন্দুকে শীঘ্রোচ্চ বলে । গ্রহকক্ষার যে বিন্দুতে গ্রহের গতি সর্বাংপেক্ষা মন্দ হয়, তাহাকে মন্দোচ্চ কহে; যে বিন্দুতে

গ্রহের গতি সর্কোপেক্ষা ক্রম হয়, তাহাকে শীঘ্রোচ্চ কহে। প্রধান গ্রহাদিরা যখন সূর্য্য হইতে সর্কোপেক্ষা বেশী দূরে থাকে কিম্বা বড় ভাস্তরে থাকিয়া তাহাদিগের গতি সর্কোপেক্ষা মন্দ হয়, তখন তাহারা স্বীয় স্বীয় মনোচ্চ উপনীত হয়। ইংরাজীতে ইহাকে আপহিলিয়ন্ (aphe-
lion) কহে। মনোচ্চকে সূর্য্য কেন্দ্রীয় ধরিলে স্পষ্ট অর্থ বুঝা যায়। লঘু গ্রহেরা অর্থাৎ শুক্র এবং বুধ গ্রহ যখন লঘুবৃত্তিতে থাকে, তখন ঐ বিন্দুকে শুক্র এবং বুধের মধ্য কহে; প্রধান গ্রহেরা যখন প্রধান বৃত্তিতে থাকে, তখন তাহারা তাহাদিগের শীঘ্রোচ্চ উপনীত হয়। লঘুগ্রহ-
দিগের যখন প্রধান বৃত্তি হয়, তখন তাহারা উহাদের শীঘ্রোচ্চ উপনীত হয়।

পার্থক্য চিত্র দেখ। পৃ, পৃথিবী; সূ, সূর্য্য; ম শুক্র গ্রহ। এই চিত্রে শুক্র গ্রহ সূর্য্যের প্রধান বৃত্তিতে আছে। ম বিন্দু শুক্র গ্রহের শীঘ্রোচ্চ স্থান। আর একটা চিত্রে শু ধর মঙ্গলগ্রহ। পৃ পৃথিবী এবং সূ সূর্য্য। শু বিন্দুই মঙ্গল গ্রহের মনোচ্চ স্থান। মঙ্গল গ্রহ এখানে সূর্য্যের বড় ভাস্তরে এবং সূর্য্য হইতে সর্কোপেক্ষা অধিক দূরে স্থিত ও ইহার গতি সর্কোপেক্ষা মন্দ।



লঘু গ্রহ কখন বড় ভাস্তরে আসিতে পারে না। প্রধান গ্রহ কখন লঘু বৃত্তিতে আসিতে পারে না।

মঙ্গল, বৃহস্পতি এবং শনির শীঘ্রোচ্চের পরিক্রমণ সূর্য্যের ভগণের সহিত যে কেন সমান হইবে, তাহা এখন অনায়াসে বুঝা যাইবে। সূর্য্য যে সময়ে পৃথিবীর চতুর্দিকে পরিক্রমণ করিবে, শীঘ্র ও সূর্য্যের সহিত যাওয়ার ঠিক ঐ সময়ে পৃথিবীর চতুর্দিকে পরিক্রমণ করিবে। এই যুক্তি অমুযায়ী বুধ এবং শুক্রের মধ্যের পরিক্রমণ সূর্য্যের ভগণসংখ্যার সহিত সমান হইবে।

বুধ এবং শুক্রের শীঘ্রের পরিক্রমণ বলাও বা আর সূর্য্যের চতুর্দিকে বুধ এবং শুক্রের পরিক্রমণ বলাও তাই। এই কারণ বুধ এবং শুক্র শীঘ্রের ভগণ উহাদের প্রকৃত ভগণ সহিত সমান। রাশিচক্র পরিক্রমণই প্রকৃত ভগণ। বুধ এবং শুক্র শীঘ্র, সূর্য্যের সা ভ্রমণ করিলেই রাশিচক্র পরিক্রমণ করিতে পারে; অতরাং শীঘ্রের ভগণই প্রকৃত ভগ হইল।

প্রধান গ্রহের মধ্যের ঘূর্ণনই এই সকল গ্রহের প্রকৃত ভগণ সংখ্যা হইয়া থাকে। মঙ্গল, বৃহস্পতি এবং শনিগ্রহের মধ্যের সূর্য্য কেন্দ্রীয় ভূজাংশ (mean heliocentric longitude) ধরা হইয়াছে।

চন্দ্র এবং সূর্য্যের মনোচ্চ বলিতে পৃথিবী হইতে চন্দ্র এবং সূর্য্যের সর্কোপেক্ষা বেশী দূরে

অবস্থিতি বুঝায় । ইংরাজীতে মনোচ্চকে Higher apsis কিম্বা apogee ভূম্যুচ্চ বলে ।
অস্ত্রাশ্র গ্রহের মনোচ্চকে ইংরাজীতে aphelion বলে ।

শীঘ্রোচ্চ বিন্দুতে গ্রহগতি কেন শীঘ্র হয় এবং মনোচ্চে গ্রহগতি কেন মন্দ হয়, তাহার কারণ
নিম্নে লিখিত হইতেছে । প্রথমে ইংরাজী মত আলোচনা করা হইতেছে । শীঘ্রোচ্চে গ্রহের
গতি যে দিকে, পৃথিবীর গতি তাহার ঠিক বিপরীত দিকে হইয়া থাকে । এক্ষণে পৃথিবীর পক্ষে
গ্রহের গতি এসময়ে সর্বাঙ্গপেক্ষা বেশী বলিয়া বোধ হয় অর্থাৎ গ্রহের গতিতে পৃথিবীর গতি-
বুদ্ধি হইলে যত হয়, গ্রহের গতি তত প্রতীত হয় । মনোচ্চে গ্রহের গতি যে দিকে, পৃথিবীর
গতিও সেই দিকে ; সেইজন্য তৎকালে পৃথিবী হইতে দেখিলে গ্রহের গতি এবং পৃথিবীর
গতির বিরোধগত গ্রহের আপেক্ষিক গতি প্রতীত হইবে ।

আর সিদ্ধান্ত মতে গ্রহ যখন শীঘ্রোচ্চে আসিয়া উপস্থিত হয়, গ্রহের স্বীয় গতিতে শীঘ্রোচ্চের
গতি মিশ্রিত হয়, সেই কারণ তৎকালে গ্রহশীঘ্রের গতি অতি দ্রুত হইয়া থাকে । এবং
যখন শীঘ্রোচ্চ বিন্দু হইতে গ্রহ অপসৃত হয়, গ্রহের গতি ক্রমশঃ হ্রাস হইয়া আসে ; অবশেষে
মনোচ্চে আসিয়া গ্রহগতি সর্বাঙ্গপেক্ষা কম হইয়া যায় । এমনও হইতে পারে যে, তখন গ্রহের
গতি বক্র (retrograde) দেখিতে পাওয়া যায় ।

নিম্নের তালিকাতে গ্রহাদির ভগণ, এবং উহাদের দৈনিক গতি দেওয়া হইল । এখানে
একটা বিষয় দ্রষ্টব্য যে, চান্দ্র ভূম্যুচ্চের ভগণ এবং রাহুর ভগণ ব্যতীত অন্য ভগণ সংখ্যাকে
৪ দ্বারা ভাগ করা যায় । কোন ভাগশেষ থাকে না । সুতরাং যুগের চতুর্থাংশে গ্রহাদির
পুনরায় একস্থানে রেবতী নক্ষত্রের শেষে মিলিত হইয়াছিল । চান্দ্রভূম্যুচ্চ এবং রাহু তখন
অস্ত্রাশ্র ছিল ।

গ্রাহদির মধ্যগতি ।

১৬

গ্রহ	৪,৩২০,০০০ বৎসরে ভগ্ন সংখ্যা	১,০৮০,০০০ বৎসরে ভগ্ন সংখ্যা	মধ্য সাধন দিনে এক ভগ্ন কাল				মধ্য দৈনিক গতি		
সূর্য	৪,৩২০,০০০	১,০৮০,০০০	দিন ৩৬৫	নাড়ী ১৫	পল ৩১	বিগল ৩.৪	অংশ ০	কলা ৫২	বিকলা ১০
বুধ	১৭,২০৭,০৬০	৪,৩০০,০০০	১,০৮০,০০০	৮৭	১০	৫.৫৭	০	৫	২০
শুক	৭,০২২,৩৭৬	১,০৮০,০০০	১,০৮০,০০০	২২৪	৪১	৫.০৬	১	৩৬	৩৪
মঙ্গল	২,২২২,২২২	৫৬০,০০০	১,০৮০,০০০	৬৭	৫০	৫.৮৭	০	১০	২৬
বৃহস্পতি	৩৬০,০০০	৯০,০০০	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
শনি	১৪৬,৬৬৬	৩৬,৬৬৬	১,০৮০,০০০	২৮২	১২	১০.৮৮	০	৮	৮১
চন্দ্রের নাক্ষত্রিক ভগ্ন	৫৭,৭৫০,৩৩৬	১৪,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
চন্দ্রের সৌর ভগ্ন	৫৩,৮৮৮,৩৩৬	১৩,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
চন্দ্রের ভূমুক ভগ্ন	৫৩,৮৮৮,৩৩৬	১৩,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
রাহুর ভগ্ন	৫৩,৮৮৮,৩৩৬	১৩,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
এক যুগে নাক্ষত্রিক দিন	১,০৮০,০০০	২৬৮,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
... সাধন দিন	১,০৮০,০০০	২৬৮,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১
... চান্দ দিন	১,০৮০,০০০	২৬৮,৬৬৬	১,০৮০,০০০	১০৮	৮১	২.০২	০	৮	৮১

শ্রীমদ্রসিক্রান্ত

১,০৮০,০০০ বৎসরে ভগ্ন সংখ্যা = ১,০৮০,০০০
১,০৮০,০০০ বৎসরে ভগ্ন সংখ্যা = ১,০৮০,০০০
১,০৮০,০০০ বৎসরে ভগ্ন সংখ্যা = ১,০৮০,০০০

নিম্নের তালিকাতে ৩১০২ বি. সি, ১৭-১৮ ফেব্রুয়ারি মধ্য রাত্রিতে উজ্জয়িনীতে

গ্রহাদির স্থিতি দেওয়া হইয়াছে ।

গ্রহ	ভূজাংশ (longitude)			বেণ্টলি সাহেবের মতামুযায়ী			বেলি সাহেবের মতামুযায়ী		
	অংশ	কলা	বিকলা	অংশ	কলা	বিকলা	অংশ	কলা	বিকলা
সূর্য	৩০১	৪৫	৪৩	৩০১	১	১	৩০১	৫	৫৭
বুধ	২৬৮	৩৪	৫	২৬৭	৩৫	২৬	২৬১	১৪	২১
শুক্র	৩৩৪	৩৬	৩০	৩৩৩	৪৪	৩৭	৩৩৪	২২	১৮
মঙ্গল	২৮৯	৪৮	৫	২৮৮	৫৫	১৯	২৮৮	৫৫	৫৬
বৃহস্পতি	৩১৮	১৬	৭	৩১৮	৩	৫৪	৩১০	২২	১০
শনি	২৮১	৩৬	১৮	২৮০	১	৫৮	২৯৩	৮	২১
চন্দ্র	৩০৮	৩	৫০	৩০৬	৫৩	৪২	৩০০	৫১	১৬
চন্দ্র উচ্চ	৪৪	৫৬	৪২	৬১	১২	২৬	৬১	১৩	৩৩
চাক্রপাত	১৪৮	২	১৬	১৪৪	৩৮	৩২	১৪৪	৩৭	৪১

এই সময়ে হিন্দু মতে গণনার প্রথম বিন্দু হইতে সূর্যের স্থান,— $9^{\circ}51'8''$; বুধের,— $81^{\circ}10'26''$; শুক্রের,— $281^{\circ}57'52''$; মঙ্গলের,— $121^{\circ}82'26''$; বৃহস্পতির,— $17^{\circ}31'36''$; শনির,— $281^{\circ}11'30''$; চন্দ্রের,— $1^{\circ}10'41''$; চন্দ্র উচ্চের,— $285^{\circ}12'21''$; চক্রপাতের,— $128^{\circ}28'45''$ ছিল ।

সিদ্ধান্ত মতে উপরোক্ত ভগণ হইতে যদি গ্রহ স্পষ্ট বাহির করা যায়, তবে দেখা যাইবে যে উহা, প্রত্যেক গ্রহস্থান হইতে কোন কোন স্থলে ৯ অংশ অন্তর হইয়া থাকে । ভারতের গরবর্তী জ্যোতির্বিদেরা এ স্থলে ঋষিপ্রণীত গ্রন্থকে অক্ষুণ্ণ রাখিয়া কি উপায়ে এই ব্যতিক্রমের নিরাকরণ হয় তাহা করিয়া গিয়াছেন । পূর্বে উক্ত ভগণ সংখ্যার কিছু পরিবর্তন দ্বারা উপরোক্ত ব্যতিক্রমের নিরাকরণ হয় । ভগণ সংখ্যাতে যে সংখ্যা যোগ বা বিয়োগ করিতে হইবে, তাহাকে বীজ কহে । নিম্নের তালিকাতে বীজ এবং বীজ দ্বারা সংশোধিত ভগণ এবং দৈনিক গতি দেওয়া হইল ।

গ্রহ ...	বীজ	৪,৩২০,০০০ বৎসরে শোধিত ভগণ	১,০৮০,০০০ বৎসরে শোধিত ভগণ	শোধিত ভগণ কাল	শোধিত দৈনিক গতি
				দিন নাড়ী বিনাড়ী	প্রাংশ-কলা বিকলা
সূর্য ...	০	৪,৩২০,০০০	১,০৮০,০০০	৩৬৫ ১৫ ৩১ ৩' ১৪	০ ৫৯ ৮ ১০ ১০' ৪
বুধ ...	-১৬	১৭,৯৩৭,০৪৪	৪,৪৮৪,২৬১	৮৭ ৫৮ ১১ ১' ২৬	৪ ৫ ৩২ ১৯ ৫৪' ৫
শুক্র ...	-১২	৭,০২২,৩৬৪	১,৭৫৫,৫৯১	২২৪ ৪১ ৫৬ ১' ৩৫	১ ৩৬ ৭ ৪৩ ১' ৮
মঙ্গল ...	০	২,২৯৬,৮৩২	৫৭৪,২০৮	৬৮৬ ৫৯ ৫০ ৫' ৮৭	০ ৩১ ২৬ ২৮ ১১' ২
বৃহস্পতি ...	-৮	৩৬৪,২১২	৯১,০৫৩	৪,৩৩২ ২৪ ৫৬ ৫' ৫৬	০ ৪ ৫৯ ৮ ২৪' ৩
শনি ...	+১২	১৪৬,৫৮০	৩৬,৬৪৫	১০, ৭৬৪ ৫৩ ৩০ ১' ১২	০ ২ ০ ২৩ ২৮' ৯
চন্দ্র ...	০	৫৭,৭৫৩,৩৩৬	১৪,৪৩৮,৩৩৪	২৭ ১৯ ১৮ ০ ১' ১৬	১৩ ১০ ৩৪ ৫২ ৩' ৮
চন্দ্র উচ্চ ...	-৪	৪৮৮, ১৯৯	১২২,০৪৯	৩,২৩২ ৭ ১২ ৩' ৩৭	০ ৬ ৪০ ৫৮ ৩০' ৭
চন্দ্রপাত ...	+৪	২৩২,২৪২	৫৮,০৬০	৬,৭৯৪ ১৬ ৫৮ ০' ৬৬	০ ৩ ১০ ৪৪ ৫৫' ০

প্রত্যেক মহাবৃগের প্রারম্ভে সূর্য চন্দ্র ও চন্দ্রের উচ্চ, নীচ ও পাত স্থান অস্থানীনক্ষত্র এবং ভূকেন্দ্রের সহিত এক সমান্তরপাতে অবস্থিত ছিল। এই সময়কে নিশ্চিত কাল (Epoch) কহে। এই নিশ্চিত কাল জানা থাকিলে, উহার পরে গ্রহাদির মধ্য, ভূজংশ, যুতি, বড়ভাস্তুর সমস্ত কত হইবে, ত্রৈশাশিক দ্বারা অনায়াসে নির্ণীত হইতে পারে।

(৩৪—৩৯) শ্লোকে যে সমস্ত সংখ্যা দেওয়া আছে, সৌর মাসকে চান্দ্র মাসে আনিবার সময় উহার কার্য্যে লাগে।

এক যুগে অধিমাস ও সৌরমাসের অন্তরপাত করিলে আমরা পাই।

$$\frac{\text{অধিমাস}}{\text{সৌরমাস}} = \frac{১,৫২৩,৩৩৬}{৫১,৮৪০,০০০} = \frac{১}{৩২' ৫৩৬০৩}$$

এক যুগে অধিমাস ও চান্দ্রমাসের অন্তরপাত করিলে আমরা পাই—

$$\frac{\text{অধিমাস}}{\text{চান্দ্রমাস}} = \frac{১,৫২৩,৩৩৬}{৩০,৪৩৩,৩:৬} = \frac{১}{৫৩' ৫৩৫৫}$$

$$\text{অন্তরাং} \quad \frac{\text{সৌরমাস}}{\text{চান্দ্রমাস}} = \frac{৩২' ৫৩৬০৩}{৫৩' ৫৩৫৫}$$

অর্থাৎ ৩২½ সৌর মাসে এক মাস যোগ করিলে আমরা চান্দ্র মাস পাই। এই যুগ মাসকে অধিমাস কহে। সাবন দিনকে চান্দ্র দিনে কিরূপে আনিতে হয়, তাহা নিয়ে বুঝান যাইতেছে।

সূর্য হইতে চন্দ্রের ১২ অংশ যাইতে যে সময় লাগে, তাহাকে (স্থল) তিথি কহে।

এই তিথি চান্দ্র মাসের (২৯.৫৩০৫৮ দিনের) ত্রিশ ভাগের এক ভাগ। যদি মনে করা যায় যে, কোন সময়ে এক সঙ্গে চান্দ্র দিন আর সৌর দিন আরম্ভ হইল, তাহা হইলে সৌর দিন শেষ হইবার পূর্বেই চান্দ্র দিন শেষ হইবে। এই প্রভেদ প্রত্যহ বৃদ্ধি পাইতে থাকিবে। এবং পুনরায় যে সময় সৌর ও চান্দ্রদিন মিলিবে, তাহা গণনা দ্বারা বাহির করা যাইতে পারে।

কার্য্যক্ষেত্রে ইহা তিথিক্ষয়ের দিনসংখ্যার দ্বারা নির্ণীত হয়। এক মহাযুগে তিথিক্ষয়ের সংখ্যা আর সাবনদিন সংখ্যার অমুপাত করিলে আমরা পাই—

$$\frac{\text{তিথিক্ষয়}}{\text{সাবন দিন}} = \frac{২৫,০৮২,৫৫২}{১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮} = \frac{১}{৬২.৯০৯৭}$$

পুনশ্চ এক মহাযুগে তিথিক্ষয়ের দিন ও চান্দ্রদিন সংখ্যার অমুপাত করিলে আমরা পাই—

$$\frac{\text{তিথিক্ষয়}}{\text{চান্দ্রদিন}} = \frac{২৫,০৮২,২৫২}{১,৬০৩,০০০,০৮০} = \frac{১}{৬৩.৯০৯৭}$$

$$\text{সুতরাং } \frac{\text{সৌরদিন}}{\text{চান্দ্রদিন}} = \frac{৬২.৯০৯৭}{৬৩.৯০৯৭}$$

সুতরাং ৬৩.৯০৯৭ চান্দ্র দিন হইতে এক দিন বিয়োগ করিলে আমরা সাবন দিন পাই।

কল্প কিম্বা যুগের প্রারম্ভে ভৌম (সাবন) এবং চান্দ্রদিন এককালে আরম্ভ হইয়া থাকে ; কিন্তু সাবন দিন হইতে চান্দ্রদিন ন্যূন হওয়ার ভৌম দিনের শেষ হওয়ার অগ্রে উহা শেষ হয় অর্থাৎ তাহার পর দিবস সূর্য্যোদয়ের অগ্রে শেষ হইয়া থাকে। এই চান্দ্রদিনের শেষ এবং পর দিবসে সূর্য্যোদয়ের শেষ এই উভয়ের অন্তর্কর্ত্তী সময় টুকুর নাম ‘অবম শেষ’ অর্থাৎ ক্ষয় দিনের অবশিষ্ট। এই অবশিষ্টাঙ্ক দিন দিন বৃদ্ধি পায়, অতএব বখন বৃদ্ধি পাইয়া ৬০ দণ্ড পূরিত হয়, তখন ঐ পূরিত ৬০ দণ্ডকে ‘অবম দিন’ বা ‘ক্ষয় দিন’ কহে।

অধিমাस নির্ণয় আর এক প্রকারে বুঝান যাইতেছে। যুগের আরম্ভ হইতে অমাবস্তার অন্তিম সময় পর্য্যন্ত এক চান্দ্রমাস শেষ হয়। ঐ চান্দ্রমাস শেষ হইলে তাহার ৫৪ দণ্ড, ২৭ পল, ৩১ বিপল ৫২½ অমুপল পরে রবি বুধ রাশিতে গমন করে অর্থাৎ ঐ বুধ সংক্রান্তির সময় এক সৌর মাস শেষ হয়। অতএব সৌরমাস এবং চান্দ্রমাস এই উভয়ের অন্তর ৫৪ দণ্ড, ২৭ পল, ৩১ বিপল, ৫২½ অমুপল দেখা যাইতেছে। পরে মিথুন সংক্রান্তির সময় উহার দ্বিগুণ অর্থাৎ ১ দিন, ৪৮ দণ্ড, ৫৫ পল, ৩ বিপল, ৪৫ অমুপল বৃদ্ধি পায় এবং কর্কট সংক্রান্তিতে দ্বিগুণ ও সিংহ সংক্রান্তিতে চতুর্গুণ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এইরূপ বৃদ্ধি পাইয়া ক্রমশ মীন সংক্রান্তিতে অর্থাৎ ১ বৎসরে উভয়ের অন্তর :০ দিন, ৫০ দণ্ড, ০০ পল, ২২ বিপল, ৪০ অমুপল হইয়া থাকে। এইরূপ প্রতি সৌরমাস ও চান্দ্রমাসে

প্রায় একদিনের তারতম্য দৃষ্ট হয়। সংবৎসরে প্রায় ১১ দিনের তারতম্য হইয়া থাকে ;
অতএব ঐ দিন সকল ক্রমে ৩০ দিনে পরিণত হইলেই এক অধিমাस হয় ।

কত সৌর মাসে এক মলমাस হয়, তাহা নিম্নে অঙ্কপাত দ্বারা পাওয়া যায় ।

দিন ঘটিকা পল বিপল দিন ঘটিকা পল বিপল

$$\text{সৌরমাस} = \frac{৩৬৫-১৫-৩০-২১\frac{১}{২}}{১২} = ৩০-২৬-১৭-৩২$$

$$\text{চান্দ্রমাस} = \frac{\quad}{\quad} = ২৯-৩১-৫০$$

$$\text{প্রভেদ} = ০-৫৪-২৭-৩২$$

এখন ত্রৈরাশিক কর ।

(চান্দ্র ও সৌর মাসের প্রভেদ) ৫৪ ঘটিকা, ২৭ পল, ৩২ বিপল :

এক সৌর মাस : : ২৯ দিন-৩১ ঘটিকা-৫০ পল (এক

চান্দ্রমাसे সাবন দিন সংখ্যা) : ৩২ মাस ১৫ দিন ৩১ ঘটিকা

তিক্ষিক্রয়ের বিষয়ে ঐরূপ প্রক্রিয়া প্রয়োগ করা যাইতে পারে ।

সাবন মাस=৩০ সাবন দিন

$$\text{চান্দ্রমাस} = ২৯-৩১-৫০$$

$$\text{প্রভেদ} = ০-২৮-১০$$

এখন ত্রৈরাশিক কর ।

০-২৮ ঘটিকা ১০ পল (সাবন ও চান্দ্র মাसेর প্রভেদ) : ১ চান্দ্রমাस (৩০ তিথি
: : এক সাবন দিন : ৬৪ $\frac{১}{২}$ তিথি প্রায় হইবে ।

অত উর্দ্ধমমী যুক্তা গতকালান্দসংখ্যা ।

মাসীকৃতা যুতা মাসৈর্মধুশুক্রাদিভির্গতৈঃ ॥ ৪৮ ॥

পৃথক্স্থান্তেহধিমাसয়াঃ সূর্য্যমাसবিভাজিতাঃ ।

লক্ষাধিমাसকৈযুক্তা দিনীকৃত্য দিনাঘ্রিতাঃ ॥ ৪৯ ॥

দ্বিষ্ঠান্তিথিক্রিয়াভ্যস্তাশ্চান্দ্রবাসরভাজিতাঃ ।

লকোনরাত্রিরহিতা লক্ষ্যামার্করাত্রিকঃ ॥ ৫০ ॥

সাবনোদ্যগণঃ সূর্য্যাং দিনমাसान্দপাস্ততঃ ।

সপ্তভিঃ ক্ষয়িতঃ শেষঃ সূর্য্যাদ্যো বাসরেশ্বরঃ ॥ ৫১ ॥

মাसान্দদিনসংখ্যাপুং দ্বিত্বিন্নং রূপসংযুতম্ ।

সপ্তোদ্ধৃতাংশেষৌ তু বিজ্ঞেয়ৌ মাसবর্ষপৌ ॥ ৫২ ॥

- যথা স্বভগণাত্যস্তো দিনরাশিঃ কুবাসরৈঃ ।
 বিভাজিতো মধ্যগত্যা ভগণাদিগ্রহো ভবেৎ ॥ ৫৩ ॥
 এবং স্বশীঘ্রমন্দোচ্চা যে প্রোক্তাঃ পূর্বযায়িনঃ ।
 বিলোমগতয়ঃ পাতাস্তদ্বচক্রাদিশোধিতাঃ ॥ ৫৪ ॥
 দ্বাদশশ্রী গুরোর্মাতা ভগণা বর্তমানকৈঃ ।
 রাশিভিঃ সহিতাঃ শুদ্ধাঃ ষষ্ঠ্যা স্যাবিজয়াদয়ঃ ॥ ৫৫ ॥
 বিস্তরেণৈতদ্ব্যুদিতং সংক্ষেপাদ্যাবহারিকম্ ।
 • মধ্যমানয়নং কার্য্যং গ্রহাণামিচ্ছিতৌয়ুগাং ॥ ৫৬ ॥
 অগ্নিন্ কৃতযুগস্থান্তে সর্বৈ মধ্যগতা গ্রহাঃ ।
 বিনা তু পাতমন্দোচ্চান্ মেঘাদৌ তুল্যতামিতাঃ ॥ ৫৭ ॥
 মকরাদৌ শশাঙ্কোচ্চং তৎপাতস্ত তুলাদিগঃ ।
 নিরংশত্বং গতশ্চাত্মে নোক্তান্তে মন্দচারিণঃ ॥ ৫৮ ॥

অনুবাদ ।

অথ অহর্গণানয়ন । অর্থাৎ গ্রহাদির পরিভ্রমণ কালারম্ভ হইতে
 অভীষ্ট মধ্যরাত্রি পর্য্যন্ত সাবন দিন সংখ্যার গণনা ।—পূর্বোক্ত গত
 ১,২৫০,৭২০,০০০ সৌর বৎসরের সহিত সত্যযুগের শেষ হইতে গণনাকাল পর্য্যন্ত যত
 বৎসর গত হইয়াছে, তাহা যোগ করিলে যত বৎসর হইবে, তাহাকে ১২ দিয়া গুণ করিয়া
 মাস করিবে । পরে মাস সংখ্যার সহিত অভীষ্ট সময়ে চৈত্র শুক্লপক্ষ অবধি যত মাস
 বিগত হইয়াছে, তাহা যোগ করিবে । ঐ যোগজ্ঞকে দুই স্থানে রাখিয়া তাহার একটিকে
 পূর্বোক্ত এক যুগের অধিমাस দ্বারা গুণ করিবে । পরে ঐ গুণফলকে এক যুগের সৌরমাস
 দ্বারা ভাগ করিলে বাহা লব্ধ (ভাগশেষ পরিত্যাগ করিয়া) হইবে, তাহাই গত অধিমাस । ঐ
 অধিমাসকে অত্র স্থানে স্থাপিত অঙ্কের সহিত যোগ করিয়া তাহাকে ৩০ দিয়া গুণ করত
 দিন করিবে এবং অভীষ্টসময়ে যত চান্দ্র দিন গত হইয়াছে, তাহা যোগ করিবে । উক্ত
 যোগজ্ঞকে দুই স্থানে রাখিয়া তাহার একটিকে এক মহাযুগের তিথিক্ষয় দ্বারা গুণ করত
 পূর্বোক্ত এক মহাযুগের চান্দ্রদিন দ্বারা ভাগ করিবে । ভাগাবশিষ্ট ত্যাগ করিয়া ভাগ-
 ফলকে গত ক্ষয়তিথি জানিবে । এই ক্ষয়তিথি অত্র স্থানের অঙ্ক হইতে বাদ দিলে বাহা
 হইবে, তাহাই লব্ধার আধ্বিকারিক অহর্গণ । তাহা হইতে মাস ও বর্ষের অধিপতি
 অবগত হইবে ।

১০০৩০৪

অভীকৃত দিনের অধিপতি কে ? সেই অহর্গণকে ৭ দিয়া ভাগ করিয়া বাহ্য অবশিষ্ট থাকিলে, তাহাতে বারাদিগণিত জানা যাইবে ; অর্থাৎ যদি ১ থাকে, তবে রবিবার হইবে । ৪৮—৫১ ।

বর্তমান সাবন মাস আর বৎসরের অধিপতি কে ? ঐ অহর্গণকে অর্থাৎ অভীত সাবন দিন সংখ্যাকে এক মাস এবং এক বৎসরের দিন সংখ্যা অর্থাৎ ত্রিশ এবং ৩৬০ দিয়া ভাগ কর । ভাগফল দুটাকে (ভাগশেষ পরিত্যাগ করিয়া) ২ আর ৩ দিয়া পর পর গুণ কর এবং প্রত্যেক গুণফলে এক যোগ কর । এই দুটাকে ৭ দিয়া ভাগ কর এবং রবি হইতে ধরিলে বর্তমান সাবন মাস ও বৎসরের অধিপতি পর পর হইবে । অর্থাৎ যদি ১ থাকে, তবে রবি, দুই থাকিলে চন্দ্র ইত্যাদি । ৫২ ।

লঙ্কার কোন ইচ্ছা অর্দ্ধরাত্রিতে গ্রহাদির মধ্য নির্ণয় কর । ঐ অহর্গণকে স্বীয় স্বীয় এক কল্পের ভগণ দ্বারা গুণ করিয়া এক কল্পের ভৌম দিন দ্বারা ভাগ করত বাহ্য লঙ্কা হইবে, তাহাই গ্রহগণের ভগণাদি মধ্য । ৫৩ ।

গ্রহদিগের শীঘ্রোচ্চ, মন্দোচ্চ, এবং পাত স্থান কি প্রকারে বাহির করিতে হয় । যে নিয়মে গ্রহগণের মধ্যানয়ন কথিত হইয়াছে, সেই নিয়মামুসারে পূর্বোক্ত শীঘ্র ও মন্দোচ্চ গণিত করিবে । পরন্তু পাত আনয়ন কালেও পূর্ববৎ প্রক্রিয়া করিতে হইবে ; কিন্তু ঐ পাত সকল বিলোমগামী অর্থাৎ দক্ষিণাবর্ত্ত বিধায় চক্রশোধন অর্থাৎ ১২ রাশি হইতে বাদ দিয়া গণিত করিবে । ৫৪ ।

বার্ষিক্য বৎসর নির্ণয় । পূর্বোক্ত অহর্গণ দ্বারা বৃহস্পতির ভগণ আনয়ন কর । ঐ ভগণকে ১২ দিয়া গুণ করত ঐ গুণফলে যে রাশি হইতে বৃহস্পতির রাশি পর্যন্ত যে রাশি সংখ্যা তাহা যোগ কর । ঐ যোগফলকে ৬০ দ্বারা ভাগ করিবে, তাহাতে যে অঙ্ক ভাগশেষরূপে লঙ্কা হইবে, তাহা বিজয়াদি বৎসর অর্থাৎ ১ থাকিলে সেই বৎসরের নাম বিজয় । ৫৫ ।

গ্রহাদির মধ্যানয়নের এক সহজ উপায় । পূর্বোক্ত গ্রহগণের মধ্যানয়ন প্রক্রিয়া (৪৫—৫৪) সবিস্তারে কথিত হইয়াছে । গত ত্রৈত্যুগের প্রারম্ভ হইতে গণনা করিলে অনায়াসে গ্রহগণের মধ্যানয়ন করা যাইতে পারে । ৫৬ ।

যে হেতু এই সত্যুগের শেষ সময়ে গ্রহগণের পাত ও মন্দোচ্চ ভিন্ন সমস্ত গ্রহই নিরয়ণ মেঘ রাশির প্রারম্ভে অবস্থিত ছিল । ৫৭ ।

সেই সময়ে কেবল মাত্র চন্দ্রের মন্দোচ্চ মকরের আদিতে অর্থাৎ ৯ রাশি ০ (শূন্য) অংশে ও চন্দ্রপাত তুলার আদিতে অর্থাৎ ৬ রাশি, ০ (শূন্য) অংশে ছিল । অন্ত্যান্ত গ্রহগণের মন্দোচ্চ ও পাত মঙ্গগামী হওয়াতে তাহারা সত্যুগান্তে এক ভগণও পূর্ণ করিতে পারে নাই ; একারণ তাহাদের বিষয় উল্লেখ করা গেল না । ৫৮ ।

টীকা ।

গ্রহাদির মনোচ্চের এবং পাতের ভগণ এবং ১৮৫০ খৃঃ অব্দে উহাদের অবস্থানের সহিত ইংরাজী মতে উহাদের অবস্থানের তুলনা নিম্নের তালিকাতে দেওয়া হইল ।

গ্রহ উচ্চ	এক কয়ে ভগণ সংখ্যা	এক ভগণকাল (বৎসরে)	এক কলা ভ্রমণ কাল (বৎসরে)	১৮৫০ খৃঃ অব্দে উচ্চের ভূজাংশ	ইংরাজী মতে ১৮৫০ খৃঃ অব্দে উচ্চের ভূজাংশ	উচ্চের ভূজাংশ পার্থক্য
				অংশ . কলা	অংশ . কলা	অংশ . কলা
সূর্য্য...	৩৮৭	১১,১৬২,৭৯০.৭	৫১৬.৮	৯৫ ৪	১০০ ২২	-৫° ১৬'
বুধ ...	৩৬৮	১১,৭৩৯,১৩০.৪	৫৪৩.৫	২৩৮ ১৫	২৫৫ ৭	-১৬° ৫২'
শুক্ৰ ..	৫৩৫	৮,০৭৪,৭৬৬.৪	৩৭৩.৮	৯৭ ৩৯	৩০৯ ২৪	-২১১° ৪৫'
মঙ্গল	২০৪	২১,১৭৬,৪৭০.৬	৯৮০.৪	১৪৭ ৪৯	১৫৩ ১৮	-৫° ২৯'
বৃহস্পতি	৯০০	৪,৮০০,০০০.০	২২২.২	১৮৯ ৯	১৯১ ৫৫	-২° ৪৬'
শনি...	৩৯	১১০,৭৬৯,২৩০.৮	৫১২৮.২	২৫৪ ২৪	২৭০ ৬	-১৫° ৪২'
পাত						
বুধ ...	৪৮৮	৮,৮৫২,৪৫৯.০	৪০৯.৮	৩৮° ২৭'	৪৬° ৩৩'	-৮° ৬'
শুক্ৰ ..	৯০৩	৪,৭৮৪,০৫৩.২	২২১.৫	৭৭° ২৬'	৭৫° ১৯'	+২° ৭'
মঙ্গল ..	২১৪	২০,১৮৬,৯১৫.৯	৯৩৪.৬	৫৭ ৪৯	৪৮° ২৩'	+৯° ২৬'
বৃহস্পতি	১৭৪	২৪,৮২৭,৫৮৬.২	১১৪৯.৪	৯৭ ২৬	৯৮° ৫৪'	-১° ২৮'
শনি...	৬৬২	৬,৫২৫,৬৭০.৩	৩০২.১	১১৮ ৭	১১২° ২২'	+৫° ৪৫'

উপরোক্ত তালিকা হইতে দেখা বাইতেছে যে, সিদ্ধান্ত মতে উচ্চ এবং পাতাদির গতি ইংরাজী মতের তুলনায় অতি নূন। ইংরাজী মতে এক বৎসরে সূর্য্য মনোচ্চের সমুদ্র গতি ১১২৫ বিকলা হইয়া থাকে।

সূর্য্যসিদ্ধান্ত, সিদ্ধান্ত শিরোমণি, আর্য্যসিদ্ধান্ত, এবং পরাশর সিদ্ধান্ত অনুযায়ী কলিযুগের প্রারম্ভে (৩১০২ বি. সি.) মনোচ্চ এবং পাত স্থান প্রদত্ত হইল।

গ্রহ সংখ্যা	সূর্য্য সিকান্ত ভগণ রাশি অংশ	সিকান্ত শিরোমণি ভগণ রাশি	আর্য্য সিকান্ত ভগণ রাশি	পরশর সিকান্ত ভগণ রাশি
সূর্য্য...	১৭৫২।১৭ ৭।৪৮	২১৯২।১৭।৪৫।৩৬	২১০২।১৭।৪৫।৩৬	২১৯২।১৭।৪৫।৩৬
বুধ ...	১৬৬।৭।১০।১৯।১২	১৫১।৭।১৪।৪৭।২	১৫৪।৭।১০।১৪।২৪	১৬২।৭।১০।৪০।১৯
শুক্ল...	২৪২।২।১৯।৩৯।০	২৯৮।২।২১।২।১০	৩০০।০।৭।১৬।৪৮	২৪০।২।০।৪২।৪৩
মঙ্গল	৯২।৪।৯।৫৭।৩৬	১৩৩।৪।৮।১৮।১৪	১৩৬।৪।৩।৫০।২৪	১৪৯।৪।২।৪৩।২৬
বৃহস্পতি	৪০৭।৫২।১।০।০	৩৯০।৫২২।১৫।৩৬	৩৭৮।৫২২।৪৮।০	৪৪৮।৫২২।৩৫।২৪
শনি...	১৭।৭।২৬।৩৬।৩৬	১৮৮।২০।৫৩।৩১	১৬৪।২৯।৪৫।৩৬	২৪।৭।২৮।১৪।৫২
পাত				
বুধ ...	২২১-।০।২০।৫২।৪৮	২৫৮-।০।২১।০।৫৩	২৩৯-।০।২০।৯।৩৬	২৯৬-।০।২১।১২।৬
শুক্ল ..	৪০৯-।২।০।১।৪৮	৪০৮-।২।০।৫।২	৪৩২-।২।০।২৮।৪৮	৪০৮-।২।০।৫।২
মঙ্গল	৯৭-।১।১০।৮।২৪	১২২-।০।২১।৫৯।৪৬	১৩৬-।১।১০।১৯।১২	১১২-।১।৯।৩।৩৬
বৃহস্পতি	৭৯-।২।১২।৪৪।২৪	২৯-।২।২২।২।৩৮	৪৪-।২।২০।৩৮।২৪	৮৭।২।২১।৪৩।১২
শনি...	৩০০-।৩।১০।৩৭।১২	২৬৭-।৩।১৩।২৩।৩১	২৮৩-।৩।১০।৪৮।০	২৮৮-।৩।১০।২৬।২৪

প্রত্যেক স্পষ্ট স্থানের সহিত ভগণ সংখ্যা দেওয়া আছে। পাতের গতি বক্র হওয়ায়, উহাদের পূর্ণ ভগণ হইতে রাশাদি বিয়োগ করিলে যাহা লক্ষ হইবে, তাহাই উহাদের স্থান। এই তালিকাতে একটা বিষয় লক্ষ্য করা যায় যে, ভগণ সংখ্যাগুলিতে অনৈক্য রহিয়াছে; কিন্তু রাশাংশাদি প্রায় এক। সিকান্ত শিরোমণিতে কল্পের প্রারম্ভেই গ্রহাদির পরিভ্রমণ কাল আরম্ভ ধরা হয়; সূর্য্যসিকান্ত মতে কল্পারম্ভের ১৭,০৬৪,০০০ (২৪ শ্লোক দেখ) বৎসর পরে গ্রহাদির পরিভ্রমণ কাল আরম্ভ হয়। আর্য্য সিকান্তের মতে ৩,০২৪,০০০ বৎসর পরে গ্রহাদির পরিভ্রমণ কাল আরম্ভ হয়। পরশর সিকান্তের মত সিকান্ত শিরোমণির মতের সহিত সমান হইলেও দুই জায়গায় স্পষ্ট স্থানের ঐক্য দেখা যায়, আর দেখা যায় না। এই পার্থক্য কারণ এখানে আমরা দিতে পারিলাম না।

(৪৮—৫১) অহর্গণনা বলিতে গ্রহাদির গতির আরম্ভ হইতে অভীষ্ট সময় পর্য্যন্ত কত সাবন দিন, তাহার নির্ণয় বুঝায়। সৃষ্টির পর সূর্য্য, চন্দ্র, গ্রহ, তাহাদিগের পাতস্থান এবং উচ্চ নীচ বিন্দুগুলি (nodes and apsides) সকলেই পৃথিবী ও অশ্বিনী নক্ষত্রের প্রথম বিন্দুর সহিত সমান্তরপাতে অবস্থিত ছিল।

এই অহর্গণ গণনার জন্য জ্যোতির্বিদেরা কল্পারম্ভ হইতে বত সৌর বৎসর গত হইয়াছে, তাহার সংখ্যাকে ১২ দ্বারা গুণ করিয়া সৌর মাসের সংখ্যা নির্ণয় করিয়া থাকেন। গুণফল দ্বারা মেঘ সংক্রান্তি (অর্থাৎ যে সময়ে সূর্য্য নিরয়ণ মেঘ রাশিতে প্রবেশ করেন) পর্য্যন্ত

সৌর মাস আমরা জানিতে পারি। এই গুণফলের সহিত গত চৈত্র মাস অবশিষ্ট চান্দ্র মাসকে সৌর মাস জ্ঞানে যোগ দিয়া থাকেন। এই যোগজ্ঞানের দ্বারা অভীষ্ট চান্দ্র মাস পর্য্যন্ত সৌর মাসের সংখ্যা প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই সৌর মাসকে চান্দ্রমাসে পরিণত করিতে হইলে কত অধিমাস গত হইয়াছে, তাহা নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা বাহির করিয়া যোগ কর।

এক যুগের সৌরমাসে যদি এত অধিমাস হয়, তবে উপরোক্ত সৌরমাসে কত অধিমাস অতীত হইয়াছে, এই প্রকারে প্রাপ্ত অধিমাস সংখ্যা ও তাহার অবশিষ্ট সহিত যদি সৌর মাসে যোগ করা যায়, তবে আমরা সৌরমাসের শেষ পর্য্যন্ত কত চান্দ্রমাস হইবে তাহার সংখ্যা পাইব। কিন্তু আমরা গত চান্দ্রমাসের শেষ পর্য্যন্ত কত চান্দ্রমাস তাহাই জানিতে চাই। আর যেহেতু অধিমাসের অবশিষ্ট অভীষ্ট, চান্দ্রমাস ও উহার সৌরমাসের মধ্যেই অবস্থিত, সেইজন্য অবশিষ্টাঙ্ক বাদ দিয়া অধিমাসের পূর্ণ সংখ্যাই যোগ করা হয়। এই যোগজ্ঞানই অভীষ্ট চান্দ্রমাসের শেষ পর্য্যন্ত চান্দ্রমাস সংখ্যা অবগত করাইয়া দেয়।

এই মাস সংখ্যাকে ৩০ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের সহিত গত তিথিতে যোগ দিয়া থাকেন। এইরূপে অভীষ্ট চান্দ্র দিন পাওয়া যায়। এই চান্দ্রদিনকে ভৌমদিনে আনয়ন করিতে হইবে। নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা তাহা করিতে হয়। যথা ;—

এক যুগে এত চান্দ্র দিনে যদি এত ক্ষয় দিন থাকে, তবে উপরি প্রাপ্ত চান্দ্রদিনে কত ক্ষয় দিন হইবে। •

এই ক্ষয়দিন সংখ্যা ও তাহার অবশিষ্ট সংখ্যা যদি উল্লিখিত চান্দ্র দিন হইতে বাদ দেওয়া যায়, তাহা হইলে সেই অন্তরাঙ্ক অভীষ্ট তিথির শেষ পর্য্যন্ত গত ক্ষয়দিনের সংখ্যা নিরূপিত হইবে ; কিন্তু মধ্য রাত্রি পর্য্যন্ত আমাদের ঐ সময় আবশ্যক ; সুতরাং ক্ষয়দিনের অবশিষ্টাঙ্ক পরিত্যাগ করিয়া ক্ষয়দিনের পূর্ণসংখ্যা উল্লিখিত চান্দ্রদিন হইতে বিয়োগ করিলে লঙ্কার মধ্যরাত্রিতে অহর্গণ পাওয়া যায়।

দৃষ্টান্ত :—১৮২৫ এ. ডি. ১২ই এপ্রেলের অহর্গণনা কর।

সৃষ্টি হইতে সত্যযুগের শেষ পর্য্যন্ত সৌর বৎসর সংখ্যা = ১,২৫৩,৭২০,০০০

জ্যেষ্ঠ ও দ্বাপর যুগের সৌর বৎসর সংখ্যা = ২,১৬০,০০০

সুতরাং কলিযুগের প্রারম্ভ পর্য্যন্ত সৌর বৎসর = ১,২৫৫,৮৮০,০০০ সৌর বৎসর

এখন কলিযুগ হইতে অভীষ্ট সময় পর্য্যন্ত সৌর বৎসর সংখ্যা নির্ণয় করিয়া উপরের সংখ্যায় যোগ কর। অভীষ্ট সময় ১২ এপ্রেল ১৮২৫ এ. ডি.। ইহা আমাদের সৌর বৎসরের প্রথম দিন ; এই দিনে সূর্য্য অশ্বিনী নক্ষত্রের প্রথম বিন্দুতে প্রবেশ করেন।

বেলি প্রভৃতি সাহেব গণনার দ্বারা স্থির করিয়াছেন যে, ৩১০২ বি. সি. ১৮ ও ১৯ ফেব্রুয়ারি তারিখে কলিযুগের আরম্ভ হইয়াছে। সূর্য্য তখন লঙ্কার মাধ্যাহ্নিকে অবস্থিত।

সুতরাং সৃষ্টি হইতে ১৮২৫ এ. ডি. পর্য্যন্ত অহর্গণনা

= সৃষ্টি হইতে কলিযুগারম্ভ + কলিযুগারম্ভ হইতে ১৮৯৫ এ. ডি.।

= ১,৯৫৫,৮৮০,০০০ + ৩১০১ + ১৮৯৫ সৌর বৎসর।

= ১,৯৫৫,৮৮৪,৯৯৬ সৌর বৎসর।

= ১২ × ১৯৫৫৮৮৪৯৯৬ সৌর মাস।

= ২৩,৪৭০,৬১৯,৯৫২ সৌর মাস।

মনে কর অভীষ্ট সময়ে বৎসরের 'ম' মাস এবং 'দি' দিন হইতেছে। 'ম' চান্দ্রমাস এবং 'দি' চান্দ্র দিন।

এই ম চান্দ্রমাসকে সৌর মাস মনে করিয়া ২৩,৪৭০,৬১৯,৯৫২তে যোগ কর।

অতরাং অতীত সৌরমাস = ২৩,৪৭০,৬১৯,৯৫২ + ম = 'অ, সৌ, ম' সংক্ষেপে বল।

এক যুগের অধিমাসকে 'অ, ম' সংক্ষেপে বল।

এক যুগের সৌরমাসকে 'সৌ, ম' সংক্ষেপে বল।

পূর্বে প্রাপ্ত সৌর মাসকে চান্দ্রমাসে আনিতে হইলে, অতীত অধিমাস বাহির করিয়া উক্ত সংখ্যায় যোগ কর।

যথা অতীত অধিমাস = $\frac{\text{অ, ম}}{\text{সৌ, ম}} \times \text{অ, সৌ, ম}$ ।

অতীত অধিমাসে অতীত সৌরমাস যোগ করিলে আমরা অতীত চান্দ্রমাস পাই (গত চান্দ্রমাসের শেষ পর্য্যন্ত)।

অতীত চান্দ্রমাস = $\left(১ + \frac{\text{অ, ম}}{\text{সৌ, ম}} \right)$ 'অ, সৌ, ম'

ইহাকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া গুণফলে 'দি' যোগ কর। যোগফল দ্বারা আমরা চান্দ্র দিন পাই।

অতীত চান্দ্রদিন = $৩০ \left(১ + \frac{\text{অ, ম}}{\text{সৌ, ম}} \right) \times \text{অ, সৌ, ম} + \text{দি}$ ।

এক্ষণে এই চান্দ্রদিনকে আমাদের সৌরদিনে পরিণত করিতে হইবে। ইহার জন্ত ক্ষয় দিন বাহির করিয়া উক্ত চান্দ্রদিন হইতে বাদ দিলে আমরা সাবিন দিন পাইব।

এক যুগের ক্ষয় দিনকে ক্ষ, দি ধর ; আর এক যুগের চান্দ্রদিনকে চা, দি ধর।

অতীত ক্ষয় দিন = $\frac{\text{ক্ষ, দি}}{\text{চা, দি}} \times \text{অতীত চান্দ্রদিন}$

এই সংখ্যা আমরা অতীত চান্দ্রদিন হইতে বিয়োগ করিলে আমরা অতীত সৌরদিন পাইয়া থাকি। অতএব সৃষ্টি হইতে অতীত সাবিন দিন।

= $\left(১ - \frac{\text{ক্ষ, দি}}{\text{চা, দি}} \right) \times \text{অতীত চান্দ্রদিন}$

= $\left(১ - \frac{\text{ক্ষ, দি}}{\text{চা, দি}} \right) \times \left\{ ৩০ \left(১ + \frac{\text{অ, ম}}{\text{সৌ, ম}} \right) \times \text{'অ, সৌ, ম'} + \text{দি} \right\}$

এখানে অ, সৌ, ম = ২৩,৪৭০,৬১৯,৯৫২ + ম ।

সৌ, ম = ৫১,৮৪০,০০০ ।

চাঁ, দি = ১,৬০৩,০০০,০৮০ ।

অ, ম = ১,৫৯৩,৩৩৬ ।

ক্ষ, দি = ২৫,০৮২,২৫২ ।

আর একটি দৃষ্টান্ত ধর—জাহ্নয়ারি ১, ১৮৬০ এ, ডির অহর্গণনা কর ।

জাহ্নয়ারি ১, ১৮৬০ এ, ডি, কলিযুগের ৪৯৬০ বৎসর ৯ মাস ৭ দিন হইতেছে ।

অতীত সৌর বৎসর সংখ্যা—১,৯৫৫,৮৮৪,৯৬০

১২ দিয়া গুণ কর— ১২

২৩,৪৭০,৬১৯,৫২০

৯ মাস যোগ কর— ৯

অতীত সৌরমাস— ২৩,৪৭০,৬১৯,৫২৯

এখন ত্রৈরাশিক কর । যথা—

৫১,৮৪০,০০০ : ১,৫৯৩,৩৭৬ : : ২৩,৪৭০,৬১৯,৫২৯ : ৭২১,৩৮৪,৭০৩ ।

উক্ত সৌরমাসে— ২৩,৪৭০,৬১৯,৫২৯

অধিমাস যোগ কর— ৭২১,৩৮৪,৭০৩

চান্দ্রমাস— ২৪,১৯২,০০৪,২৩২

৩০ দিয়া গুণ কর— ৩০

৭২৫,৭৬০,১২৬,৯৬০

মাসের অতীত চান্দ্রদিন, ৭ যোগ কর— ৭

মোট অতীত চান্দ্রদিন— ৭২৫,৭৬০,১২৬,৯৬৭

এখন পুনরায় ত্রৈরাশিক কর । যথা—

১,৬০৩,০০০,০৮০ : ২৫,০৮২,২৫২ : : ৭২৫,৭৬০,১২৬,৯৬৭ : ১১,৩৫৬,০১৮,৩৯৫ ।

মোট অতীত চান্দ্রদিন— ৭২৫,৭৬০,১২৬,৯৬৭

ক্ষয় দিন বিয়োগ কর— ১১,৩৫৬,০১৮,৩৯৫

মোট সাবান দিন— ৭১৪,৪০৪,১০৮,৫৭২

ইহাই অহর্গণ ।

দৃষ্টান্ত । ১৮১৭ শকাব্দের প্রথম দিবসের অহর্গণ ।

কলিযুগের ৩১৭৯ বৎসর পরে শকাব্দা আরম্ভ হইয়াছে । (april A. D. 78).

কলিযুগের ৩০৪৫ বৎসরের সহিত সুষৎ আরম্ভ হইয়াছে । (early in 58 B. C.)

কৃতযুগের শেষ পর্য্যন্ত ১৯৫৩৭২০,০০০ ত্রৈতা ও দ্বাপর মান ২১৬০০০০ এবং কলিগতাক ৪৯৯৬ যোগ করিলে ১৯৫৫৮৮৯৯৬ কলগতাব্দবর্ষ হইল । ইহাকে ষোড়শ দ্বারা গুণ করিলে

২৩৪৭০৬১২২৫২ মাস হইল। উক্ত সংখ্যাকে ১৫৯৩৩৩৬ অধিমাংস সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে ৩৭৩৯৬৫ ৮৩৭১১৮৩৯৭২ হইল। ইহাকে সৌর মাস ৫১৮৪০০০০ সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ৭২১৩৮৪৭৬ হইল। ভাগাবশেষ পরিত্যক্ত হইল। এই সংখ্যা মাস সংখ্যাতে যোগ করিয়া ২৪১২২০০৪৬৬৮ এই মাস সংখ্যাকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া মধু শুক্রাদি তিথি সংখ্যা ১৮ যোগ করিলে ৭২৫৭৬০১৪০০৫৮ দিন হইল। এই সংখ্যাকে তিথিক্রয় ২৫০৮২২৫২ গুণ করিলে ১৮২০৩৬৯৮৭২৪৪৯০০৫০৬১৬ হইল। ইহাকে চান্দ্রদিন ১৬০৩০০১০৮০ দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগশেষ পরিত্যাগ করিলে ১১৩৫৬০১৮৬০০ হইল। এই সংখ্যা দিন সংখ্যা হইতে বিয়োগ করিলে ৭১৪৩০৪১২১৪৫৮। শনিবার হওয়ায় ৭১৪৪০৪১২১৪৫৯ অহর্গণ হইল।

মধ্যানয়ন। অহর্গণকে সূর্যভগণ ৪,৩২০,০০০ দিয়া গুণ করিলে ৩,০৮৬,২২৫,৮০৪, ৭০২,৮৮০,০০০ হইল। ইহাকে সৌর দিন ১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ দিয়া ভাগ করিলে ১,৯৫৫,৮৮৪, ৯৯৫ ভগণ হইল। অবশেষ ১,৫৭৪,৬৮৯,১৪০কে দ্বাদশ দ্বারা গুণ করিয়া সৌর দিন দিয়া ভাগ করিলে ১১ রাশি হইল ও অবশেষকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া সৌর দিন দিয়া ভাগ করিলে ২৯ অংশ হইল, অবশেষকে কলা বিকলাদি করিয়া ১৫ কলা ৪৮ বিকলা ৯ অমুকলা হইল। অবশেষ পরিত্যক্ত হইল। ভাগ সংখ্যা পরিত্যাগ করিলে রবিমধ্য ১১১২৯,১৫৪৮১ হইল।

প্রশ্ন :- জামুয়ারি ১, ১৮৬০ খৃঃ অব্দের রবিমধ্য বাহির কর।

উত্তর :- ১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ৪৩২০,০০০ :: ৭১৪,৪০৪,১০৮,৬৭২ : ১,৯৫৫,৮৮৪,৯৯৫
ভগণ ৮ রাশি ১৭ অংশ ৪৮ কলা ৭ বিকলা।

সুত্রাং উজ্জয়িনীর অর্ধরাত্রি মাধ্যাহ্নিকে রবিমধ্য ২৫৭° ৪৮' ৭"।

এই প্রকারে অস্ত্রাঙ্ক গ্রহক্ষুট বাহির করা যায়। নিম্নে জামুয়ারী ১, ১৮৬০ এ. ডি. তে গ্রহক্ষুটের তালিকা প্রদত্ত হইল। বীজ সংস্কৃত গ্রহক্ষুটও দেওয়া হইয়াছে।

গ্রহ	সূর্যাসিদ্ধান্তমতে মধ্য				বীজ সংস্কৃত মধ্য					
	রাশি	অংশ	কলা	বিকলা	রাশি	অংশ	কলা	বিকলা		
সূর্য	৮	১৭	৪৮	৭	৮	১৭	৪৮	৭
বুধ	৪	১৫	১৩	৮	৪	৮	৩৬	১৬
শুক্র	১০	২১	৮	৫৯	১০	১৬	১১	২২
মঙ্গল	৫	২৪	১৭	৩৬	৫	২৪	১৭	৩৬
বৃহস্পতি	২	২৬	০	৭	২	২২	৪১	৪১
শনি	৩	২০	১১	১২	৩	২৫	৮	৫০
চন্দ্র	১১	১৫	২৩	২৪	১১	১৫	২৩	২৪
চন্দ্রের মনোচ্চ	১০	৯	৪২	২৬	১০	৮	৩	১৩
চন্দ্র পাত	৯	২৪	২৬	৪	৯	২২	৪৬	৫১

৫৮ ম্লোকের টীকা—বিস্তৃতি ভয়ে গ্রহকার এই সময়ে গ্রহগণের মন্দোচ্চ ও পাতের উল্লেখ করেন নাই । কারণ সহস্র বৎসরেও তাহাদের গতি গণনার আয়ত্ত হয় না । এখানে উহা দেওয়া যাইতেছে, যথা—রবির মন্দোচ্চের অবস্থিতি রাশাদি ০৭৭২৮১২, মঙ্গলের ০৭১৪১২৪, বুধের ৫৪৪৪৪৮, বৃহস্পতির ০৯০০০, শুক্রের ১১১৩২১০, শনির ৪.২০১ ১০১২ ; মঙ্গলের পাত ৯১১২০১২, বুধের পাত ৮,১১১৩৪৮ ; শুক্রপাত ৮৮৫৬২৪, শুক্রপাত ৪১১০২৫৪৮, শনিপাত ৪২০১০১২ ।

যোজনানি শতাব্ব্যর্থো ভূকর্ণো দ্বিগুণানি তু ।

তদ্বর্গতো দশগুণাং পদং ভূপরিধির্ভবেৎ ॥৫৯॥

লম্বজ্যাম্বস্ত্রিজীবাণ্ডঃ স্ফুটো ভূপরিধিঃ স্বকঃ ।

তেন দেশান্তরাভ্যস্তা গ্রহভুক্তির্বিভাজিতা ॥৬০॥

কলাদি তৎফলং প্রাচ্যাং গ্রহেভ্যঃ পরিশোধয়েৎ ।

রেখাপ্রতীচাসংস্থানে প্রক্ষিপেৎ স্র্যঃ স্বদেশজাঃ ॥৬১॥

রাক্ষসালয়দেবৌকঃ শৈলয়োর্মধ্যসূত্রগাঃ ।

রোহীতকমবন্তী চ যথা সন্নিহিতং সরঃ ॥৬২॥

অতীত্যাম্মীলনাদিন্দোঃ পশ্চাৎ তদগণিতাগতাৎ ।

যদা ভবেৎ তদা প্রাচ্যাং স্বস্থানং মধ্যতোভবেৎ ॥৬৩॥

অপ্রাপ্য চ ভবেৎ পশ্চাদেবং বাপি নিমীলনাৎ ।

তয়োরন্তরনাড়ীভির্হিচ্ছাদভূপরিধিঃ স্ফুটম্ ॥৬৪॥

যচ্চ্যাবিভজ্য লকৈস্ত যোজনৈঃ প্রাগথাপরৈঃ ।

স্বদেশপরিধিজ্ঞেয়ঃ কুর্যাদেশান্তরং হি তৈঃ ॥ ৬৫ ॥

বারুপ্রবৃতিঃ প্রাগ্দেশে ক্ষপার্দ্ধেভ্যধিকে ভবেৎ ।

তদ্দেশান্তরনাড়ীভিঃ পশ্চাদুনে বিনির্দ্দেশেৎ ॥৬৬॥

ইচ্ছনাড়ীগুণা ভুক্তিঃ যচ্চ্য ভক্তা কলাদিকম্ ।

গতে শোধ্যং যুতং গম্যে কৃহ্য তাৎকালিকো ভবেৎ ॥৬৭॥

ভচক্রলিপ্তাশীতংশপরমং দক্ষিণোত্তরম্ ।

বিক্ষিপ্যাতে স্বপাতেন স্বক্রান্ত্যস্তাদনুষগুণঃ ॥৬৮॥

তন্মবাংশং দ্বিগুণিতং জীবস্ত্রিগুণিতং কুজঃ ।

বুধশুক্লার্কজাঃ পাতৈর্বিক্ষিপ্যন্তে চতুর্গুণম্ ॥৬৯॥

এবং ত্রিঘনরক্ষার্করসার্কাকী দশাহতাঃ ।

চন্দ্রাদীনীং ক্রমাত্ত্বতা মধ্যবিক্ষেপলিপ্তিকাঃ ॥৭০॥

ইতি শ্রীসূর্যাসিকান্তে মধ্যমাধিকারঃ ।

অনুবাদ ।

পৃথিবীর ব্যাস ও পরিধি । ৮০০ যোজনকে দ্বিগুণ করিলে যে ১৬০০ হইবে, তাহাই পৃথিবীর কর্ণের (Diameter) পরিমাণ হইবে । ঐ পরিমাণকে বর্গ করিয়া সেই বর্গকে ১০ দিয়া গুণ করিবে । এই গুণফলের বর্গমূলই পৃথিবীর পরিধি ॥৫৯॥

ক্ষুট পরিধি এবং দেশান্তর সংস্কার । পৃথিবীর পরিধিকে অভীষ্ট দেশের লম্বজ্যা দ্বারা (Sine of colatitude of the given place) গুণ করিয়া গুণফলকে ত্রিজ্যা (Radius) দ্বারা ভাগ করিলে ভাগফল যাহা লব্ধ হইবে, তাহাই পৃথিবীর তদ্দেশীয় ক্ষুটপরিধি বা শর সমানান্তর (Parallel of latitude) হইবে । ৬০। ১০০৩০৪

গ্রহগণের ভুক্তিকে (দৈনিক গতি কলাকে) দেশান্তর (Longitude) দ্বারা গুণ করিয়া পৃথিবীর ঐ ক্ষুট পরিধি দ্বারা ভাগ করিবে । তদনন্তর যে দেশের মধ্য করিবে, সেই দেশ যদি মধ্য রেখার পূর্বে অবস্থিত হয়, তবে ঐ ভাগফল কলাদি গ্রহ মধ্য হইতে বাদ দিবে আর যদি ঐ দেশ মধ্য রেখার (Meridian of Lanka) পশ্চিমে অবস্থিত হয়, তবে যোগ করিবে ; তাহা হইলেই স্বদেশীয় মধ্য (তথাকার মধ্যরাত্রিতে) হইবে । ৬১ ।

মধ্যরেখা । লঙ্কা এবং সূর্যের পর্বতের (North pole of the earth) সম-স্থত্বপাতে যে রেখা কল্পিত হয়, ইহার নাম মধ্য রেখা । ঐ রেখাতে রোহীতক নগর, উজ্জয়িনী এবং কুরুক্ষেত্র প্রভৃতি দেশসকল অবস্থিত আছে ॥ ৬২ ॥

দেশান্তর নির্ণয় । মধ্যরেখায় গণিত প্রাপ্ত পূর্ণচক্র গ্রহণের আরম্ভ কিম্বা শেষ কাল অতীত হইলে পর যে দেশে পূর্ণচক্র গ্রহণ আরম্ভ বা শেষ দৃষ্ট হয়, সেই দেশ মধ্যরেখার পূর্বে ভাগে অবস্থিত ; এবং ঐ গণিত প্রাপ্ত সময়ের পূর্বে যেখানে পূর্ণচক্র গ্রহণের আরম্ভ বা শেষ দৃষ্ট হইবে, সেই দেশ মধ্যরেখার পশ্চিম ভাগে অবস্থিত জানিবে । গণিত প্রাপ্তকাল এবং প্রত্যক্ষ দর্শনকাল এই দুই কালের দণ্ড পলাদি অন্তর করিলে যে দণ্ড পলাদি হইবে তাহাকেই দেশান্তর দণ্ড পলাদি বলা যায় ; এই দেশান্তর দণ্ড পলাদি দ্বারা পৃথিবীর তদ্দেশীয় ক্ষুট পরিধিকে গুণ করিয়া গুণফলকে ৬০ দিয়া ভাগ করিবে । এইরূপে যে ভাগফল লব্ধ হইবে তাহাই মধ্যরেখা হইতে সেই দেশ পূর্বে কিম্বা পশ্চিমে কত যোজন দূরে অবস্থিত, তাহার পরিমাণ হইবে । পূর্বোক্ত ৬০ ও ৬১ শ্লোকের লিখিত নিয়মানুসারে এই দেশান্তর যোজনকে কলা করিয়া গ্রহের মধ্যে যোগ কিম্বা বিয়োগ করিবে । ৬৩—৬৫ ।

বারের আরম্ভ কাল নির্ণয় । মধ্য রেখা হইতে যে দেশের দেশান্তর দণ্ড পলাদি যত হইবে, মধ্যরেখায় সূর্য্যোদয়ের তত দণ্ড পলাদি পূর্বে বা পরে সেই দেশে বার প্রবৃত্তি হইবে অর্থাৎ মধ্য রেখার পূর্বদেশে পূর্বে এবং পশ্চিমস্থ দেশে পরে বার প্রবৃত্তি হইবে । ৬৬।

গ্রহগণের তাৎকালিক মধ্য নির্ণয় । ইষ্ট দণ্ড (যে সময়ের মধ্য স্থির করিতে হইবে) দ্বারা গ্রহগণের দৈনিক মধ্যগতিককে গুণ করিয়া ৬০ দ্বারা ভাগ করিলে যে কলাদি ভাগফল লব্ধ হইবে, ইষ্টদণ্ড মধ্য রাত্রির পবে হইলে ঐ ভাগফল আর্দ্ধরাত্রিক গ্রহমধ্যে যোগ করবে এবং ইষ্টদণ্ড মধ্যরাত্রির পূর্বে হইলে উক্ত ভাগফল আর্দ্ধরাত্রিক গ্রহমধ্য হইতে বিয়োগ করিবে । এইরূপ করিলে গ্রহগণের তাৎকালিক মধ্য নিরূপিত হইবে । (মধ্যরাত্রি হইতে অভীষ্ট দণ্ডে পার্থক্যের নাম ইষ্ট নাড়ী । অভীষ্ট দণ্ড পরে হইলে ইষ্টদণ্ড গম্য ।) ৬৭।

চন্দ্রের স্থায়ী পাঁচ দ্বারা ভচক্রকলাসংখ্যার (২১,৬০০) অশীতিভাগ, ক্রান্তি হইতে উত্তরে কিম্বা দক্ষিণে পরম বিক্ষেপ হয় । ৬৮।

চন্দ্রের পরম বিক্ষেপ বাহা হইবে তাহার নয় ভাগের দুই ভাগ বৃহস্পতি, তিন ভাগ মঙ্গল, ও ৪ ভাগ বুধ, শুক্র ও শনি পাঁচ দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় । ৬৯।

চন্দ্রের মধ্য বিক্ষেপ ২৭০, মঙ্গলের ৯০, বুধের ১২০, বৃহস্পতির ৬০, শুক্রের ১২০, এবং শনির ১২০ কলা হয় । ৭০।

মধ্যাধিকার নামক প্রথম অধ্যায় সমাপ্ত ।

টীকা ।—ভূবাস ও ভূপরিধির মধ্যে যে অনুপাত (ratio) তাহা নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা নির্ণীত হয় ।

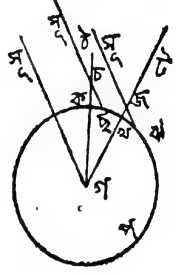
একটা অতি দীর্ঘ রেখাকে ব্যাসার্দ্ধ ধর । মনে কর রেখাটির দৈর্ঘ্য ১০,০০০ এরও অধিক । ভূপরিধির ১০০ অংশের ও নূন বৃত্তাংশের জ্যা নিরূপণ কর । জ্যা তালিকার সাহায্যে উক্ত জ্যা বাহির কর। যায় । অতি ক্ষুদ্র নূন বৃত্তাংশের জ্যা বৃত্তাংশের সহিত অভিন্ন ধরিয়া লইতে পারা যায় । বৃত্তাংশটা ভূপরিধির যত অংশ, ঐ সংখ্যা দ্বারা উক্ত জ্যাকে গুণ করিলে ভূপরিধি পাওয়া যায় । এই প্রকারে ২০,০০০ যদি ব্যাস ধরা হয়, তাহা হইলে ভূপরিধি ৬২,৮৩২ হইয়া থাকে । সূর্য্যাসিদ্ধান্তমতে ভূব্যাসকে $\sqrt{10}$ দিয়া গুণ করিলে ভূপরিধি পাওয়া যায় । ভূব্যাস ১৬০০ যোজন ধরা হইয়াছে । ইংরাজীমতে ভূব্যাস প্রায় ৮০০০ মাইল । পৃথিবীর পরিধি আরও স্বক্ষ্মরূপে গণনা করিতে পারা যায় ।

$\frac{৪২৬৬}{১৫৮১} \times \frac{২২}{৭}$ কিম্বা $\frac{১১৯২০৮}{৩৭৯৮}$ দিয়া পৃথিবীর ব্যাসকে গুণ করিলে পৃথিবীর পরিধি আরও স্বক্ষ্মভাবে জানা যাইতে পারে ।

দিবা দুই প্রহরে কোন উচ্চ জিনিষের ছায়ার পরিমাণ দ্বারা হিন্দুরা ভূব্যাস ও পরিধির অনুপাত বোধ হয় পাইয়া থাকিবেন । বৎসরের কোন নির্দিষ্ট দিনে (বিষুব সংক্রান্তিতে বা অয়নান্তে) দুইটা স্থানের মাধ্যাত্মিক ব্যবধান তাঁহারা নিরূপণ করিয়া লয়েন । এবং সেই

দিনে উচ্চ জিনিষের ছায়া ছই প্রহরে কত তাহার পরিমাণ করেন। ইহা হইতে তাঁহার বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের পরিমাণ নির্ণয় করিয়াছিলেন।

যখন আমাদের পূর্ব পুরুষ অর্থাৎ ঋষিরা তাঁহাদিগের উত্তর বাসস্থান ত্যাগ করিয়া দক্ষিণ দিকে আসিতেছিলেন, তাঁহারা নিশ্চয়ই নিরীক্ষণ করিয়া থাকিবেন যে যেমন যেমন দেশের অক্ষাংশ পরিবর্তিত হইতে থাকে, তেমনি তেমনি কোন জিনিষের (তাঁবুর খুঁটির) ছায়ারও সেই অন্তর্যায়ী পরিবর্তন সংঘটিত হয়। নিম্নে চিত্র দ্বারা ইহাকে আরও স্পষ্ট করিয়া বুঝান বাইতেছে। মনে কর কল্প, মাধ্যাহ্নিক রেখা; ইহার উপরে ক, খ দুটা স্থান; পৃথিবীকে গোলাকার ধরা হইয়াছে। স্ স্ সমান্তর সূর্য্যরশ্মি। কচ আর খজ ছই উচ্চ পদার্থ (দুটা খুঁটা ধর) হ্চ এবং হ্জ সমান্তর রেখা। এখানে স্চট, হ্জট, সূর্য্যের কিরণ সম্পাত রেখা ও উচ্চ পদার্থের মধ্যস্থ কোণ, অর্থাৎ ঐ ছই স্থানে সূর্য্যের নতাংশ (zenith distance.)। যদি গ পৃথিবীর গর্ভকেন্দ্র হয় আর স্গ সূর্য্যরশ্মির গতি হয় আর কগ, খগ ভূব্যাসার্দ্ধ হয়, তাহা হইলে কগস্ কোণ = ঠচস্ কোণ এবং খগস্ কোণ = উজস্ কোণ। সেইজন্ত কগস্ ও খগস্ কোণদ্বয় দ্বারা এক সময়ে ঐ ছই স্থানে সূর্য্যের নতাংশ জানা যায়।



সুতরাং কগখ কোণ পূর্ণোক্ত ছই নতাংশের অন্তর এবং ইহা 'কথ' বৃত্তাংশ দ্বারা পরিমিত। কিন্তু কথ বৃত্তাংশ ঐ ছই স্থানের অক্ষাংশের প্রভেদ।* সুতরাং নিম্নলিখিত সমীকরণ হইতে ভূপরিধি জানা যায়।

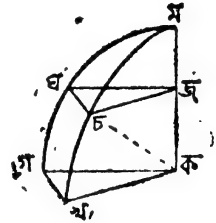
$$\frac{\angle \text{ক গ খ}}{৩৬০^\circ} = \frac{\text{বৃত্তাংশ ক থ}}{\text{ভূপরিধি}}। \text{ কগখ কোণ অংশমানে পাওয়া যায়;}$$

এবং বৃত্তাংশ 'ক থ' যোজনে পরিমাণ হয়। অতএব ক গ খ চাপীয় ত্রিভুজ হইতে প্রথমে যোজন মানে ভূপরিধি ও তাহা হইতে ব্যাসার্দ্ধ ক গ জানা বাইতে পারে।

৬০ শ্লোকের টীকা।—

ম গ খ ভূপৃষ্ঠের কোন একখণ্ড ধর;

ম, মেরুবিন্দু; ক, গর্ভকেন্দ্র; মক, মেরু দণ্ড;
'কগ', 'মগ'র প্রলম্বিত রেখা (projection); ঘ চ, স্ফুট
পরিধির অংশ (parallel of latitude); খ গ,
ভূপরিধির অংশ; ঘজ, কগর সমান্তর; জচ, কথর
সমান্তর।



ঘজচ একটি সরল ত্রিভুজ এবং ক গ খ ত্রিভুজ ঘ জ চ ত্রিভুজের সমান্তর।

এখন ঘজ ও গখক সজাতীয় ত্রিভুজ হওয়ায় ঘ চ (স্ফুট পরিধির অংশ) : গ খ (ভূপরিধির সেই অংশ) :: জ চ : ক থ (কচ) অর্থাৎ স্ফুট পরিধি : ভূপরিধি :: জচ : কচ।

(ক্ষুটপরিধির ব্যাসার্ধ) জচ, মচ লম্বাংশের ভূজ্যা অর্থাৎ লম্বজ্যা ; এবং কচ, ত্রিজ্যা ;

$$\text{কারণ কজচ, } ৯০ \text{ অংশ। সূত্রাং ক্ষুটপরিধি} = \frac{\text{লম্বজ্যা} \times \text{ভূপরিধি}}{\text{ত্রিজ্যা}} ।$$

৬১—৬২ শ্লোক ।—ক্ষুটপরিধিতে যদি এত দৈনিক গতি কলা হয়, তবে দেশান্তরে কত গতি হইবে ? অর্থাৎ আবশ্যকীয় গতি = দেশান্তর \times দৈনিক গতি কলা + ক্ষুটপরিধি ।

মধ্যরেখার পূর্বদিকের দেশে গ্রহাদির উদয় অগ্রে এবং পশ্চিমস্থ দেশে গ্রহাদির উদয় পরে হয়। এই জন্য মধ্যরেখার পূর্বে যদি দেশ হয়, দেশান্তরসংস্কার বিয়োগ করিতে হয় এবং দেশ যদি পশ্চিমে হয় তবে বোণ করিতে হয়। তাহা হইলে সেই দেশের মধ্যরাত্রিতে গ্রহের মধ্য পাওয়া যাইবে। লক্ষ্য বলিতে এখানে লক্ষ্যর ৬ অংশ দক্ষিণে ভারতসাগরাস্তর্গত কোন স্থান বুঝিতে হইবে। এই শেথোক্ত স্থানই নিরক্ষরভূতে স্থিত।

৬৩—৬৫। কোন দেশ মধ্যরেখার পূর্বে স্থিত বলিলে এই বুঝিতে হইবে যে, মধ্যরেখার যে দিকে সূর্য্য উদয় হয় সেই দিকেই ঐ দেশ স্থিত ; আর কোন দেশ পশ্চিমে স্থিত বলিলে বুঝিতে হইবে যে, মধ্যরেখার যে দিকে সূর্য্য উদয় হয় তাহার বিপরীত দিকে ঐ দেশ স্থিত।

বেহেতু চন্দ্রগ্রহণে, প্রথর কিরণাতাব হেতু, স্পর্শ ও মোক্ষ সূক্ষ্মপট এবং প্রত্যেক স্থানে এক সময়েই দৃষ্টিগোচর হয়, সে জন্য এখানে সূর্য্য গ্রহণের পরিবর্তে চন্দ্র গ্রহণই লওয়া হইয়াছে। আবার পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ লক্ষ্য করিয়া বলা হইয়াছে কারণ পূর্ণ গ্রহণেই স্পর্শ ও মোক্ষকাল ঠিক নির্ণয় করা যাইতে পারে।

গণিতাগত কাল এবং প্রত্যক্ষ কালের অন্তর নির্ণয় হইলে দেশান্তর নিম্নলিখিত ত্রৈাশিক দ্বারা নিরূপিত হয়।

৬০ দণ্ডে যদি ক্ষুটপরিধি হয় তবে উক্ত নির্ণীত দণ্ডে কত দেশান্তর হইবে ?

দৃষ্টান্তস্বরূপ উজ্জয়িনী, গ্রীনিচ হইতে ৫ ঘণ্টা ৩ মিনিট ৮ সেকেন্ড অন্তর ; এবং ওয়াশিংটন গ্রীনিচ হইতে ৫ ঘণ্টা ৮ মিনিট ১১ সেকেন্ড অন্তর ; অতএব ওয়াশিংটন উজ্জয়িনী হইতে ১০ ঘণ্টা ১১ মিনিট ১৯ সেকেন্ড অর্থাৎ ২৫ নাড়ী, ২৮ বিনাড়ী, ১০৮ প্রাণ (২৫০৪৭১৮ নাড়ী) অন্তর।

এখন ৬০ : ৩৯৩৬.৭৫ (ক্ষুটপরিধি) :: ২৫০৪৭.৮ : ১৬৭১.২৮ যোজন দেশান্তর। অতএব মধ্যরেখা হইতে ওয়াশিংটন ১৬৭১.২৮ যোজন দূরে স্থিত।

এখানে ইহা বলিতে পারা যায় যে দেশান্তর সময়ে নিরূপণ করিলেই গণনা অধিক সহজ হইত। যোজনে পরিণত করায় গণনায় অনেক পরিশ্রম করিতে হয়।

উক্ত ত্রৈাশিকে যে ৩৯৩৬.৭৫ সংখ্যা দেওয়া হইয়াছে, উহা ওয়াশিংটনের ক্ষুটপরিধি (যোজনে)।

ওয়াশিংটনের অক্ষাংশ $৩৮^{\circ}৫৪'$; সূত্রাং ইহার লম্বজ্যা $২৬৭৫'$ । এখন ত্রৈাশিক কর :

৩৪৩৮ (ত্রিভা) : ২৬৭৫' :: ৫০৫২০৬৪ : ৩৯৩৬০৭৫ । ভূপরিধি ৫০৫২০৬৩ যোজন ।
অতএব ওয়াশিংটনের ক্ষু টপরিধি ৩৯৩৬০৭৫ হইবে ।

৬৮ ।—রাশিচক্রের সহিত চন্দ্রকক্ষার অবনতিকে (The inclination of the moon's path to the ecliptic)—এ স্থলে চন্দ্রের পরম বিক্ষেপ বলা হইয়াছে । পরম অবনতি = $\frac{৮}{১০} \times ৩৬০ \times ৬০ = ২৭০ = ৪\frac{১}{২}^\circ$

৭০ শ্লোকের টীকা ।—আধুনিক ইংরাজী মতে চন্দ্রকক্ষার অবনতি $৫^\circ ৯'$ । সময়ে সময়ে ইহার কম আবার কখন বেশীও হয় । $৮^\circ ৪৭''$ পরিমাণ কম বেশী হয় । চন্দ্র ও অপর গ্রহদিগের কক্ষাবনতি, যথা—

চন্দ্রকক্ষার	অবনতি	= $৪^\circ ৩০'$	= $২৭০'$
মঙ্গল	,,	= $১^\circ ৩০'$	= $৯০'$
বুধ	,,	= ২°	= $১২০'$
বৃহস্পতি	,,	= ১°	= $৬০'$
শুক্র	,,	= ২°	= $১২০'$
শনি	,,	= ২°	= $১২০'$

নিম্নলিখিত তালিকাতে গ্রহাদির নাক্ষত্রিক ভগণ কাল, গড় সাবন দিনে দেওয়া হইয়াছে ।
এক মহায়ুগের সাবন দিন সংখ্যাকে (অর্থাৎ ১, ৫৭৭, ৯১৭, ৮২৮কে) এক মহায়ুগের গ্রহাদির ভগণ সংখ্যার দ্বারা ভাগ করিলে, নাক্ষত্রিক ভগণ কাল পাওয়া যায় । আর উহাদের সহিত হার্সেল সাহেবের জ্যোতিশাস্ত্রের সংখ্যার তুলনা করা হইয়াছে । তালিকা নিম্নে প্রদত্ত হইল ।

	সূর্য্যসিদ্ধান্তগত নাক্ষত্রিক ভগণ (গড় সৌর দিনে)	হার্সেলের জ্যোতিশাস্ত্র মতে গড় নাক্ষত্রিক ভগণ (গড় সৌর দিনে)
পৃথিবী	৩৬৫'২৫৮৭৫	৩৬৫'২৫৬৩৬১২
চন্দ্র	২৭.৩২১৬৭	২৭'৩২'১৬৬১৪৮
চান্দ্রপাত	৬৭৯৪'৪৪৩	৬৭৯৩'৩৯১০৮
চান্দ্রমন্দোচ্চ	৩২৩১'২	৩২৩২'৫৭৫৩৪৩
বুধ	৮৭'৯৬৯৭	৮৭'৯৬৯২৫
শুক্র	২২৪'৬৯৭৯২	২২৪'৭০০৭৮৬৯
মঙ্গল	৬৮৬'৯৯৭৫	৬৮৬'৯৭৯৬৪৮৮
বৃহস্পতি	৪৩৩২'৩২০৬	৪৩৩২'৫৮৪৮২১২
শনি	১০৭৬৫'৭৭৩	১০৭৫৯'২১৯৮১৭৪

নিম্নের তালিকাতে রবিযুতিকাল (Synodic period) দেওয়া হইয়াছে ।

	রবিযুতিকাল স্বর্ষাসিদ্ধান্ত মতে	উড্‌হাউসের জ্যোতি শাস্ত্র
চন্দ্র ...	২৯'৫৩৫'৫৮৬	২৯'৫৩০'৫৮৮
বুধ ...	১১৫'৮৮	১১৫'৮৭৭
শুক্ল ...	৫৮৩'৯	৫৮৩'৯২
মঙ্গল	৭৭৯'৯২৪	৭৭৯'৯৩৩
বৃহস্পতি	৩৯৮'৮৯	৩৯৮'৮৬৭
শনি ...	৩৭৮'০৮	৩৭৮'০৯

$$\text{রবিযুতিকাল} = \frac{\text{এক মহাবুর্গে সাবন দিন সংখ্যা}}{\text{গ্রহাদির ভগণ সংখ্যা} - \text{স্বর্ষের ভগণ সংখ্যা}}$$

দৃষ্টান্ত—চন্দ্রের রবিযুতি কাল নির্ণয় কর। যথা

$$\frac{১, ৫৭৭, ৯১৭, ৮২৮}{৫৭, ৭৫৩, ৩৩৬ - ৪, ৩২০, ০০০} = ২৯'৫৩০'৫৮৬।$$

উক্ত তালিকার তুলা দ্বারা জানা যাইতেছে যে ইংরাজী সংখ্যার সহিত আমাদের সংখ্যার খুব মিল আছে।

চন্দ্রের পরম লম্বন এবং ভূকেন্দ্র হইতে চন্দ্রের দূরত্ব কত,
তাহার বিষয়।

স্বর্ষাসিদ্ধান্তে চন্দ্রের পরম লম্বন নিম্নলিখিত অঙ্কপাতের আকারে দেওয়া আছে। যথা

$$\frac{৫০৫৯}{৩২৪০০০} \times ৩৪৩৮ \text{ কলা} = ৫৩'৬৮১ \text{ কলা}$$

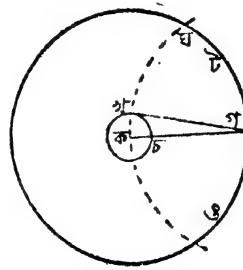
ইহার প্রমাণ যথা :—

স্বস্থ চিত্র দেখ।

খচ, পৃথিবী; গঘ, চান্দ্রকক্ষা; ক ভূকেন্দ্র; থগ,
ক্ষতিজ; থগক কোণ, পরম লম্বন।

ত্রিকোণমিতি হইতে আমরা পাই

$$\frac{\text{থক}}{\text{কগ}} = \frac{\text{থগক কোণ}}{\text{'কগ'র কোণিক পরিমাণ}}$$



∴ খগক কোণ (পরমলম্বন) = $\frac{\text{খক}}{\text{কগ}} \times \text{কগর কৌণিক পরিমাণ}$ । গ কে কেন্দ্র করিয়া গক ব্যাসার্দ্ধ করিয়া বৃত্ত অঙ্কিত কর । এই বৃত্তের পরিধিতে ক হইতে আরম্ভ করিয়া একটা বৃত্তাংশ ব্যাসার্দ্ধ ‘গক’ সমান করিয়া কাট ; এই বৃত্তাংশের সম্মুখস্থ কোণ ‘কগ’র কৌণিক পরিমাণ । ইহার পরিমাণ ৩৪৩৮ কলা ।

এক্ষণে খক = ৮০০ যোজন (পৃথিবীর ব্যাসার্দ্ধ) ; চান্দ্রকক্ষা ৩২৪০০০ যোজন দেওয়া আছে ;

$$\text{সুতরাং উহার ব্যাসার্দ্ধ কগ} = \frac{৩২৪০০০}{২ \times \sqrt{১০}}$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\text{খক}}{\text{কগ}} \times \text{কগ} &= \frac{৮০০ \times ২ \times \sqrt{১০}}{৩২৪০০০} \times ৩৪৩৮ \\ &= \frac{৫০৫৯}{৩২৪ ০০০} \times ৩৪৩৮ = ৫৩.৬৮১ \end{aligned}$$

সমস্ত হিন্দু জ্যোতির্বেত্তারা ধরেন যে প্রত্যেক গ্রহ স্বীয় কক্ষাতে প্রত্যহ প্রায় ১২০০০ যোজন ভ্রমণ করে । পৃথিবী পৃষ্ঠে সংলগ্ন ক্ষিতিজ রেখা ও ভূকেন্দ্র সংলগ্ন ক্ষিতিজ রেখার মধ্যস্থ দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসার্দ্ধের সমান, অর্থাৎ ৮০০ যোজন । এই ৮০০ যোজন, ১২০০০ যোজনের $\frac{১}{১৫}$ অংশ ; তাহা হইলে আঙ্গিক গতির $\frac{১}{১৫}$ অংশই পরম লম্বন ; অর্থাৎ $\frac{১}{১৫} \times ১৩^{\circ} ১২' ৩''$ কিম্বা $৫২' ৪' ২''$ চন্দ্রের পরম লম্বন হইল । সূর্যের লম্বন = $\frac{১}{১৫} \times ৫৯' = ৩' ৫৬''$ ।

ইংরাজী মতে চন্দ্রের পরমলম্বন $৬১^{\circ} ৫৩'$ হইতে $৫২^{\circ} ৮'$ হয় । পূর্বে যখন হিন্দুশাস্ত্রকারেরা বায়ুবলনের (Refraction) ব্যাপার জানিতেন না, তখন তাঁহারা যে পরমলম্বন এত কাছাকাছি বাহির করিয়াছেন ইহা তাঁহাদের বুদ্ধিমত্তার পরিচায়ক । ইয়ুরোপ খণ্ডের টাইকো (Tycho) ও কেপ্লার (Kepler) পর্যন্ত এই বলনের ব্যাপার কেহই জানিতেন না । কেপ্লার সাহেব প্রথম, বলনের কথা বলেন ।

চন্দ্রের পরম লম্বন জ্ঞাত হইলে এবং পৃথিবীর ব্যাসার্দ্ধ জানা থাকিলে, ভূকেন্দ্র হইতে চন্দ্রের দূরত্ব কত, তাহা সহজে বাহির করা যাইতে পারে । এই দূরত্ব ৫১৫৬৬ যোজন হয় । চান্দ্রকক্ষার পরিধি ৩২৪০০০ যোজন ধরা হইয়াছে ।

এখন চান্দ্রকক্ষার পরিধি ৩২৪,০০০ যোজন এবং ইহার নাক্ষত্রিক ভগণ $২৭^{\circ} ১৭' ৬''$ দিন ধরিলে, সূর্য্য এবং অন্যান্য গ্রহাদির কক্ষার পরিধি অনায়াসেই বাহির করা যাইতে পারে ।

যথা—

$$\text{অন্য গ্রহের কক্ষার পরিধি} = \frac{৩২৪,০০০}{২৭.১৭৬} \times \text{ভ} ; \text{এখানে ভ বলিতে সেই গ্রহের কক্ষাভ্রমণ}$$

কাল বুঝিতে হইবে । এই প্রকারে গ্রহগণের কক্ষার পরিধি বাহা পাওয়া যায়, তাহা নিম্নে প্রদত্ত হইল ।

চাক্ষকক্ষা—	৩২৪,০০০	যোজন ।
বুধের শীঘ্রোচ্চ—	১,০৪২,০০০	,, ।
শুক্রেণ শীঘ্রোচ্চ—	২,৬৬৪,৬৩৭	যোজন ।
সূর্য্য, বুধ, এবং শুক্রের কক্ষা	৪,৩৩১,৫০০	যোজন ।
মঙ্গল কক্ষা—	৪,১৪৬,৯০৯	যোজন ।
চন্দ্রের মনোচ্চ কক্ষা—	৩৮,৩২৮,৪৮৪	যোজন ।
বৃহস্পতি—	৫১,৩৭৫,৭৬৪	,, ।
শনির—	১২৭,৬৬৮,২৫৪	,, ।
অচল নক্ষত্র—	২৫৯,৮৯০,০১২	,, ।
ব্রহ্মাণ্ডের পরিধি, অর্থাৎ যত দূর সূর্য্য কিরণ যায়, তাহার পরিধি }	১৮,৭১২,০৮০,৮৬৪,০০০,০০০, যোজন ।	

ইতি প্রথম অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

দ্বিতীয়োধ্যায়ঃ ।

অদৃশ্যরূপাঃ কালস্য মূর্তয়ো ভগণাশ্রিতাঃ ।
শীঘ্রমন্দোচ্চপাতাখ্যা গ্রহাণাং গতিহেতবঃ ॥ ১ ॥
তদ্বাতরশ্মিভিবর্দ্ধাক্ষৈঃ সৰ্ব্যেতরপাণিভিঃ ।
প্রাক্‌পশ্চাদপকৃষ্যন্তে যথাসমং স্বদ্বিধুখম্ ॥ ২ ॥
প্রবহাখ্যো মরুৎ তাংস্ত্ব স্বেচ্ছাভিমুখমীরয়েৎ ।
পূৰ্ব্বাপরাপকৃষ্যন্তে গতিং যান্তি পৃথগ্ধিধাম্ ॥ ৩ ॥
গ্রহাং প্রাগ্‌ভগণাঙ্কিস্থঃ প্রাণ্ডমুখং কৰ্ষতি গ্রহম্ ।
উচ্চসংজ্ঞোহপরাক্ষিস্তদ্বৎ পশ্চাশ্মুখং গ্রহম্ ॥ ৪ ॥
স্বেচ্ছাপকৃষ্য ভগণৈঃ প্রাণ্ডমুখং যান্তি যদগ্রহাঃ ।
তৎ তেষু ধনমিত্যুক্তমুণং পশ্চাশ্মুখেষু তু ॥ ৫ ॥
দক্ষিণোত্তরতোহপ্যেবং পাতো রাহুঃ স্বরংহসা ।
বিক্ষিপতেষ বিক্ষেপং চন্দ্রাদীনামপক্রমাৎ ॥ ৬ ॥
উত্তরাভিমুখং পাতো বিক্ষিপত্যপরাক্ষগঃ ।
গ্রহং প্রাগ্‌ভগণাঙ্কিস্থো যাম্যায়ামপকৰ্ষতি ॥ ৭ ॥
বুধভাগবয়োঃ শীঘ্রাৎ তদ্বৎ পাতো যদা স্থিতঃ ।
তচ্ছীঘ্রাকৰ্ষণাৎ তৌ তু বিক্ষিপ্যেতে যথোক্তবৎ ॥ ৮ ॥
মহদ্বান্মণ্ডস্যার্কঃ স্বল্পমেবাপকৃষ্যতে ।
মণ্ডলাগ্নতয়া চন্দ্রস্ততোবহুপকৃষ্যতে ॥ ৯ ॥
ভৌমাদয়োহল্পমূৰ্ত্তিত্বাৎ শীঘ্রমন্দোচ্চসংজ্ঞকৈঃ ।
দৈবতৈরপকৃষ্যন্তে সূদূরমতিবেগিতাঃ ॥ ১০ ॥
অতো ধনৰ্ণং স্মহৎ তেষাং গতিবশাদ্ভবেৎ ।
আকৃষ্যমাণান্তৈরেবং ব্যোম্নি যান্ত্যনিলাহতাঃ ॥ ১১ ॥
বক্রানুবক্রা কুটীলা মন্দা মন্দতরা সমা ।
তথা শীঘ্রতরা শীঘ্রা গ্রহাণামৰ্ঘ্য গতিঃ ॥ ১২ ॥

তত্রোতিশীয়া শীত্ৰাখ্যা মন্দা মন্দতরা সমা ।

ঋজ্বীতি পঞ্চধা জ্যেয়া যা বক্রা সানুবক্রগা ॥ ১৩ ॥

তত্তদগতিবশামিত্যং যথা দৃক্‌তুল্যতাং গ্রহাঃ ।

প্রযান্তি তৎ প্রবক্ষ্যামি স্ফুটীকরণমাদরাং ॥ ১৪ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

গ্রহাদির গতির কারণ ।—কালের মূর্ত্তি স্বরূপ অথচ নেত্রের অগোচর, শীঘ্রোচ্চ, মন্দোচ্চ, ও পাতসংজ্ঞক দেবতারা রবিমার্গে আশ্রয় করিয়া আছেন ; ইহাঁরাই গ্রহগণের গতির কারণ । ১ ।

ঐ শীঘ্রোচ্চ, মন্দোচ্চ, ও পাতসংজ্ঞক দেবতারা স্বীয় বায়ুরূপ রজ্জু দ্বারা গ্রহ সকলকে বন্ধন করিয়া স্থাভিমুখে আকর্ষণ করেন । ঐ দেবতারা বাম ও দক্ষিণ হস্ত দ্বারা রজ্জু গ্রহণ করিয়া পূর্বদিকে ও পশ্চিম দিকে আকর্ষণ করিতেছেন । যে সকল গ্রহ ঐ দেবতাদিগের বামদিকে অবস্থিত, তাহাদিগকে বামহস্তে এবং যে সকল গ্রহ দক্ষিণ দিকে অবস্থিত তাহাদিগকে দক্ষিণ হস্তে আকর্ষণ করেন । ২ ।

প্রবহ নামক বায়ু গ্রহ সকলকে স্বীয় স্বীয় উচ্চাভিমুখে শ্বেষণ করিতেছে ; তাহাতে গ্রহগণ কোন সময়ে পূর্ব্বে ও সেই সময়েই পশ্চিমে আকৃষ্ট হয় ; এই নিমিত্ত গ্রহদিগের বিভিন্ন প্রকার গতি হইয়া থাকে । ৩ ।

ঐ উচ্চসংজ্ঞক দেবতা গ্রহ স্থান হইতে পূর্ব (east) ছয় রাশির মধ্যে অবস্থিত হইলে গ্রহদিগকে পূর্বদিকে এবং অপরাধ্বিষ্ঠ অর্থাৎ অপর ছয় রাশির মধ্যে অবস্থিত হইলে পশ্চিম দিকে আকর্ষণ করে । ৪ ।

গ্রহগণ ভগণ দ্বারা চলিতে চলিতে স্বীয় উচ্চরূপ দেবতাকর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া, পূর্বাভিমুখে যত অংশ গমন করে, সেই অংশ তাহাদিগের মধ্যে বোঁগ করিতে হয় এবং পশ্চিমাভিমুখে যত অংশ গমন করে, তত অংশ মধ্য হইতে হীন করিতে হইবে । ৫ ।

ঐরূপ পাত বা রাহু স্বীয় বেগ বশতঃ চন্দ্রাদি গ্রহকে রবিমার্গে তাহাদের স্ব স্ব শেষ ক্রান্তি স্থান হইতে উত্তরে বা দক্ষিণে বিক্ষেপ করে । যে গ্রহকে যত বিক্ষেপ করে তাহাকে সেই গ্রহের বিক্ষেপ বলা যায় । ৬ ।

ঐ পাত যদি গ্রহের পশ্চিম বিভাগস্থ অথচ ছয় রাশির অন্তর্গত হয়, তাহা হইলে গ্রহদিগকে উত্তরাভিমুখে এবং ঐ পাত গ্রহদিগের পূর্বস্থ অথচ ছয় রাশির অন্তর্গত হয়, তাহা হইলে গ্রহদিগকে দক্ষিণাভিমুখে আকর্ষণ করে । ৭ ।

বুধ ও শুক্রের পাত, শীঘ্র হইতে পূর্বোক্ত প্রণালীতে স্থিত হইলে, শীঘ্রাকর্ষণ হেতু উহার বুধ ও শুক্র) পূর্ববৎ বিক্ষিপ্ত হয় । ৮ ।

সূর্যমণ্ডলের গুরুত্ব প্রযুক্ত তাহার মন্দোচ্চ দেবতা সূর্য্যকে অতি অল্প পরিমাণে আকর্ষণ করে ; এবং চন্দ্রমণ্ডলের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত লঘু, এই নিমিত্ত চন্দ্রের মন্দোচ্চ দেবতা চন্দ্রে অধিক পরিমাণে আকর্ষণ করিয়া থাকে । ৯ ।

মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র ও শনি এই পঞ্চ গ্রহের মণ্ডলের পরিমাণ অল্প বিধায় তাহাদিগের শীঘ্রোচ্চ, মন্দোচ্চ সংজ্ঞক দেবতার ঐ মঙ্গলাদি পঞ্চ গ্রহকে অতি বেগে বহু পরিমাণে আকর্ষণ করে । ১০ ।

পূর্বোক্ত কারণ বশতঃ উক্ত গ্রহগণের উচ্চদেবতার আকর্ষণে যে গতি হয়, তাহাদিগের ধন ও ধ্বংস ফল অত্যধিক হইয়া থাকে । গ্রহগণ শীঘ্রোচ্চ ও মন্দোচ্চ দেবতা কর্তৃক আকৃষ্টমাণ এবং প্রবহ বায়ু কর্তৃক পরিচালিত হইয়া আকাশমার্গে পরিভ্রমণ করিতেছে । ১১ ।

গ্রহগণের অষ্টপ্রকার গতি নিরূপিত আছে ; যথা,—বক্র, অল্পবক্র, কুটিল, মন্দ, সম, মন্দতর, অতিশীঘ্র ও শীঘ্র । ১২ ।

পূর্বোক্ত আট প্রকার গতির মধ্যে অতিশীঘ্র, শীঘ্র, মন্দ, মন্দতর, ও সম এই পাঁচটীকে সরল গতি, এবং বক্র ও অল্পবক্র, ও কুটিল এই তিনটা বক্র গতি বলিয়া জানিবে । ১৩ ।

গ্রহগণ প্রতিদিন গমন করিতেছে ; ঐ গতি কোন দিনে এক প্রকার এবং কোন দিনে বা ভিন্ন প্রকার হয় ! এইক্ষণ সেই গ্রহগণের গতি ও স্থিতি নিরূপণার্থ ক্ষুদ্রপ্রকরণ বলিবে । এই ক্ষুদ্রপ্রকরণ দ্বারা বাহ্য দ্বিরীকৃত হইবে তাহা দৃশ্যমান ফলের অমূর্ত্তপ হইবে । ১৪ ।

টীকা ।

১-৫ শ্লোক ।—স্বীয় স্বীয় কক্ষাতে গ্রহাদির মধ্যগতির যে ন্যূনাধিক্য ইত্যাদি স্পষ্ট বৈষম্য দৃষ্ট হয়, তাহারই কারণরূপ কোন্ কোন্ শক্তির কি কি কার্য্য, তাহা এই কয় শ্লোকে উল্লিখিত হইয়াছে । এখানে ইহা মনে রাখা আবশ্যক যে, গ্রহাদির এই সব ভিন্ন ভিন্ন গতি হিন্দুদিগের মতে সত্য সত্যই কোন শক্তিপ্রভাবে ঘটিতেছে । ইয়ুরোপীয় জ্যোতির্বিদগণের মতে গ্রহাদির এই সকল ভিন্ন ভিন্ন গতিবৈষম্য কতকটা পৃথিবীর সূর্য্য পরিতঃ আবর্তনের দ্রুত আপাতঃদৃষ্ট প্রতীয়মান হইয়া থাকে । ইহার বিষয় ইয়ুরোপীয় জ্যোতিঃ শাস্ত্রে কথিত হইবে ।

গ্রহাদির গতি বাস্তবিক বৃত্তাকার কক্ষাতে ঘটিয়া থাকে, ইহাই হিন্দুদিগের মত । তবে কক্ষার কোন্ বিন্দুতে কোন্ দেবতার কত শক্তি প্রয়োগ হওয়াতে কি পরিমাণ গতিবৈষম্য ঘটে, তাহার নির্ধারণার্থ উচ্চ নীচ বৃত্তের কল্পনা করা হইয়াছে ।

তৃতীয় শ্লোকের টীকাকার প্রবহ বায়ুর দুইটা অর্থ উল্লেখ করিয়াছেন । প্রথম অর্থ এই যে, প্রবহ বায়ু ভবলয় (firmament) কে পশ্চিম দিকে লইয়া বাইতেছে, সেই সঙ্গে সঙ্গে

গ্রহদিগকেও পশ্চিম দিকে লইয়া যাইতেছে, অথচ আবার সেই সঙ্গে সঙ্গে গ্রহদিগকে স্বীয় স্বীয় উচ্চ দেবতার দিকে আকৃষ্ট করিয়া পূর্ববাহী করিতেছে ।

দ্বিতীয় অর্থ এই যে, প্রত্যেক গ্রহকে প্রবহ নামক বায়ু তাহাদিগের নিজ নিজ কক্ষায় পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে লইয়া যাইতেছে এবং পরে যে গতিবৈষম্য দেখা যায়, উহা উচ্চাদি দেব কর্তৃক সংঘটিত হইতেছে । যদিও এই প্রবহ বায়ু প্রথমোক্ত বায়ুর সহিত সমান দিকে যাইতেছে না, তত্রাচ গ্রহদিগের গতি উৎপাদন করার জন্ত ইহা প্রবহ বায়ু রূপে কথিত হইয়াছে ।

এখানে উচ্চাদি দেবতা বলিতে মন্দোচ্চ ও শীঘ্রোচ্চ দেবতা বলিয়া জানিতে হইবে । যে বিন্দুতে গ্রহদিগের গতি সর্কোপেক্ষা মন্দ বা শীঘ্র দেখায়, সেই বিন্দুকে মন্দোচ্চ কহা যায় । চন্দ্র সূর্যের সন্ধিক্ষেত্রে উহাদের কক্ষায় যে বিন্দু পৃথিবী হইতে সর্কোপেক্ষা দূরে তাহাকেই মন্দোচ্চ বলিয়া জানিবে, আর অগ্র গ্রহদিগের সন্ধিক্ষেত্রে যে বিন্দু সূর্য হইতে সর্কোপেক্ষা বেশী দূরে, তাহাকেই মন্দোচ্চ বলিয়া জানিবে । পৃথিবীর যে দিকে সূর্য, সেই দিকে ও সমান্তরালে যদি গ্রহ থাকে তবে সেই বিন্দুকে ঐ গ্রহের শীঘ্রোচ্চ (Conjunction) কহে । এই দুই দেবতার কার্য এই যে, গ্রহদিগকে তাহাদের মধ্য স্থান হইতে স্বীয় দিকে আকর্ষণ করেন । এই আকর্ষণ বলে গ্রহদিগের গতি কখন মন্দ কখন বা শীঘ্র হইয়া থাকে ।

যথা—প্রথম মন্দোচ্চ দেবতার কার্য আলোচনা করা যাউক । গ্রহ যখন এই মন্দোচ্চ বিন্দু সংক্রমণ করিয়া পূর্বাভিমুখে অগ্রসর হয়, তখন উহা গ্রহের মধ্য স্থান হইতে পিছনে (অর্থাৎ পশ্চিম দিকে) দেখা যায় ; কিন্তু ইহার গতি সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইয়া থাকে ; এমন কি ৯০ অংশ দূরে (অর্থাৎ এক বৃত্ত পদে) গিয়া গ্রহের স্পষ্ট স্থান, মধ্যস্থান হইতে সর্কোপেক্ষা বেশী পিছনে পড়িয়া যায়, কিন্তু ইহার গতি তখন মধ্য গতির সমান হইয়া যায় ।

দ্বিতীয় বৃত্তপদে ইহার গতি উত্তরোত্তর বৃদ্ধি হয় এবং স্পষ্ট স্থানও ক্রমশঃ মধ্যস্থানের নিকটবর্তী হয় যে পর্যন্ত না নীচ বিন্দুতে (Perihelion) গিয়া গ্রহের গতি অতি দ্রুত হয় এবং স্পষ্ট ও মধ্যস্থান মিলিয়া যায় । এই নীচ বিন্দু সংক্রমণ করার পর তৃতীয় বৃত্তপদে স্পষ্ট স্থান মধ্যস্থানের সম্মুখবর্তী হইয়া যায় এবং চতুর্থ বৃত্তপদে স্পষ্ট স্থান মধ্যস্থানের দিকে ক্রমশঃ সরিয়া আসে যে পর্যন্ত না মন্দোচ্চ পুনরায় স্পষ্ট স্থান ও মধ্যস্থান আসিয়া মিলিত হয় । অতএব দেখা যাইতেছে উচ্চ নীচ স্থানেতে গতিফল (equation of motion) সর্কোপেক্ষা বেশী এবং বৃত্তপদেতে শূন্য ; আবার স্থানফল (equation of place) বৃত্তপদেতে সর্কোপেক্ষা বেশী এবং উচ্চ নীচ বিন্দুতে শূন্য ; সুতরাং গ্রহ যখন উচ্চ স্থান হইতে নীচ স্থানে যাইতেছে, ইহার স্পষ্ট স্থান মধ্যস্থানের পিছনে থাকে এবং গ্রহ যখন নীচ স্থান হইতে উচ্চ স্থানে যাইতেছে তখন ইহার স্পষ্ট স্থান মধ্যস্থানের সদাই সম্মুখে থাকে ; অর্থাৎ ইহার মধ্যস্থান হইতে ইহার স্পষ্ট স্থান মন্দোচ্চের দিকে যেন আকৃষ্ট হইতেছে ।

শীঘ্রোচ্চের আকর্ষণের সম্বন্ধে দুইটা বিষয় পৃথক পৃথক আলোচনা করিতে হইবে ।

প্রথম লঘুগ্রহদ্বয় বৃহ ও শুক্রের বিষয় আলোচনা করা যাউক। ইহাদের শীঘ্রোচ্চের পরিভ্রমণকাল এবং গতি, গ্রহের প্রকৃত ঘূর্ণন কাল ও গতির সমান। পুনশ্চ উহাদের মধ্যের ঘূর্ণন সূর্য্যের ঘূর্ণনের সহিত সমান। অতএব যখন গ্রহদ্বয়ের শীঘ্রোচ্চ স্থান সূর্য্য হইতে আরম্ভ করিয়া উহার পূর্ষদিকে ভবলয়ের অর্ধেক পরিভ্রমণ করে, গ্রহের প্রতান (elongation) তখন পূর্ষ দিকেই হইয়া থাকে আর এই ভাব গ্রহের পুনরায় সূর্য্যের সহিত সমস্পর্শপাতে আসা পর্য্যন্ত থাকে। এই সমস্ত ক্ষণই গ্রহের স্পষ্টস্থান মধ্যস্থানের (অর্থাৎ সূর্য্যের) সম্মুখেই থাকে। যে পর্য্যন্ত না সূর্য্যের সহিত উহা পুনরায় সমস্পর্শপাতে আসে অর্থাৎ যখন লঘু যুতি হয় (inferior conjunction) হয়, তখন মধ্যস্থানের সহিত শীঘ্র পুনরায় আসিয়া মিলিত হয়। এই লঘুযুতি স্থান অতিক্রম করিয়া অপরাধ্ভ ভগণ যখন শীঘ্রোচ্চ করিতে থাকে অর্থাৎ যখন উহা পশ্চিম দিক হইতেই গ্রহের অতি নিকটবর্তী হয়, গ্রহের তখন পশ্চিম দিকের প্রতান হইয়া থাকে আর ক্রমশঃ ক্ষয় হইয়া থাকে। এখানে গ্রহের মধ্যস্থান (অর্থাৎ সূর্য্যস্থান) হইতে গ্রহ পিছনে পড়িয়া থাকে, যে পর্য্যন্ত না পুনরায় প্রধান যুতিতে আসিয়া আবার সূর্য্য (মধ্যস্থান) এবং গ্রহ (শীঘ্রস্থান) মিলিত হয়। সুতরাং গ্রহে উল্লিখিত মতানুযায়ী গ্রহ দুটা সদাই ইহার মধ্যস্থান অর্থাৎ সূর্য্য স্থান হইতে অপসৃত হইয়া ভবলয়ের যে দিকে শীঘ্রোচ্চ আছে সেই দিকেই আকৃষ্ট হইয়া পড়ে।

দ্বিতীয় বহিঃগ্রহের সম্বন্ধে আলোচনা করা যাউক।—এখানে ইহাদের মধ্যের ঘূর্ণন স্পষ্ট ঘূর্ণন। ইহাদিগের মধ্য স্থানকে সূর্য্য কেন্দ্রীয় (গড়) ভূজাংশ (mean heliocentric longitude) বলিয়া জানিবে এবং শীঘ্রোচ্চের স্থান সূর্য্যস্থান বলিয়া জানিবে। যে হেতু বহিঃগ্রহাদিরা অতি আন্তে আন্তে ভ্রমণ করে, ইহাদের শীঘ্রস্থান ইহাদের দিকে ক্রমশঃ অগ্রসর হইয়া মধ্যস্থানের সহিত আসিয়া মিলিত হয় এবং পরে উহাকে অতিক্রম করিয়া যায়; মধ্যস্থান শীঘ্রকে অতিক্রম করিয়া যায় না। এই গ্রহদিগের গতি সর্কোপেক্ষা মন্দ তখনই হয় যখন পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য, তাহার বিপরীত দিকে গ্রহ থাকে অর্থাৎ সূর্য্যের ষড়্ভাস্তরে থাকে; এবং সর্কোপেক্ষা শীঘ্রগতি তখনই হয় যখন পৃথিবীর যে দিকে সূর্য্য, সেই দিকেই গ্রহ থাকে অর্থাৎ প্রধান যুতিতে থাকে। এই জন্ত ষড়্ভাস্তর হইতে যুতিতে গ্রহের গমন কালে অর্থাৎ সূর্য্য যখন গ্রহকে পিছন দিক হইতে আসিয়া ধরে তখন গ্রহেরা ক্রমশঃ স্বীয় স্বীয় গতির বৃদ্ধির সহিত মধ্যস্থানের পিছনে থাকে অর্থাৎ স্পষ্ট স্থান বেন সূর্য্যস্থানের দিকে আকৃষ্ট হইতেছে; কিন্তু যেই সূর্য্যস্থান গ্রহের মধ্যকে অতিক্রম করিয়া যায়, অমনি গ্রহরা তাহাদিগের শীঘ্রগতিস্থানকে অর্থাৎ মধ্য ও স্পষ্ট স্থানের মিলকে তাগ করিয়া মধ্যের সম্মুখবর্তী হইয়া যায় এবং এই প্রকার ততক্ষণ থাকে যতক্ষণ না আবার ষড়্ভাস্তর স্থান প্রাপ্ত হয়; অর্থাৎ এখানেও গ্রহস্পষ্ট গ্রহের মধ্যস্থান হইতে শীঘ্রোচ্চের দিকে আকৃষ্ট হইতে দেখা যায়।

৬।৭।৮। প্লোকের টীকা।—পাতস্থানের বিকর্ণণ ও উচ্চাদি দেবতার আকর্ষণের দ্বারা

বুঝিতে হইবে । পার্থক্য এই যে, পাতস্থানের বিকর্ণণে গ্রহ রবিমার্গ হইতে উত্তরে বা দক্ষিণে সরিয়া যায় । এবং উচ্চাদি দেবতার আকর্ণণে রবিমার্গেই গতির ও স্থানের তারতম্য হইয়া থাকে । গ্রহ যখন প্রথম পাত (রাহু) হইতে দ্বিতীয় পাতের (কেতুর) দিকে ভ্রমণ করে, তখন পাতস্থান পিছন (পশ্চিম) দিক হইতে গ্রহের অতি নিকটবর্তী হয় এবং এই কারণে বিক্ষেপ উত্তর দিকে হইয়া থাকে । আবার দ্বিতীয় পাত হইতে প্রথম পাত ভ্রমণ কালিন্ গ্রহ দক্ষিণ দিকে বিক্ষিপ্ত হয় । বুধ এবং শুক্র গ্রহের স্থলে, যে হেতু শীঘ্রের ঘূর্ণনই গ্রহের ঘূর্ণনের সমান, সেইজন্ত এই দুই গ্রহের পাতস্থান উহাদের শীঘ্রস্থান দিয়া বিকর্ণণ করে ; এবং এই বিকর্ণণ দ্বারা বিক্ষেপ সংঘটিত হয় ।

রাশিলিপ্তাফমোভাগঃ প্রথমং জ্যার্কিমুচ্যতে ।

তত্ত্বিত্তল্লক্লোনমিশ্রিতং তদ্বিতীয়কম্ ॥ ১৫ ॥

আদ্যেনৈবং ক্রমাৎ পিণ্ডান্ তত্ত্বালক্লেনসংযুতাঃ ।

খণ্ডকাঃ স্যু শচতুর্বিংশজ্যার্কপিণ্ডাঃ ক্রমাদমী ॥ ১৬ ॥

তত্ত্বাশ্বিনোহঙ্কারিকৃতা রূপভূমিধরভবঃ ।

খাঙ্কারৌ পঞ্চশূন্যেশা বাণরূপগুণেন্দবঃ ॥ ১৭ ॥

শূন্যলোচনপঞ্চৈকাশিছদ্ররূপমুনীন্দবঃ ।

বিয়চ্ছদ্রাতিপ্লতয়ো গুণরক্ষাস্বরাশ্বিনঃ ॥ ১৮ ॥

মুনিষড়্ভমনেত্রাণি চন্দ্রাম্বিকৃতদশকাঃ ।

পঞ্চাষ্টবিষয়াক্ষীণি কুঞ্জরাশ্বিনগাশ্বিনঃ ॥ ১৯ ॥

রক্ষপঞ্চাষ্টকযমা বস্মদ্যক্ষযমাস্তথা ।

কৃতার্ঘশূন্যজ্বলনানগাদ্রিশশিবহুয়ঃ ॥ ২০ ॥

ষট্ পঞ্চলোচনগুণাশ্চন্দ্র নেত্রাণিবহুয়ঃ ।

যমাদ্রিবহ্নিজ্বলনানরক্ষশূন্যার্ণবায়মঃ ॥ ২১ ॥

রূপাণিসাগরগুণা বস্মম্বিকৃতবহুয়ঃ ।

প্রোজ্জ্বোৎক্রমেণ ব্যাসার্কাত্ত্বক্রমজ্যার্কপিণ্ডকাঃ ॥ ২২ ॥

মুনয়োরক্ষযমলা রসযট্কা মুনীশ্বরাঃ ।

দ্ব্যষ্টৈকারূপষড়্ দশাঃ সাগরার্থজ্ঞতাশনাঃ ॥ ২৩ ॥

খর্ভুবেদানবাদ্যার্থা দিঙনগাস্ত্রার্থকুঞ্জরাঃ ।

নগাস্বরবিয়চ্ছদ্রা রূপভূধরশঙ্করাঃ ॥ ২৪ ॥

শরণার্থবহুতাইশৈকা ভূজঙ্গাক্ষিশরেন্দবঃ ।
 নবরূপমহীধৈক্য গজৈকাক্ষনিশাকরাঃ ॥ ২৫ ॥
 গুণাশ্বিরূপনেত্রাণি পাবকামিগুণাশ্বিনঃ ।
 বস্মর্গবার্থমলাস্তুরঙ্গভূনগাশ্বিনঃ ॥ ২৬ ॥
 নবান্টনবনেত্রাণি পাবকৈকযমাগ্নয়ঃ ।
 গজাশ্বিসাগরগুণা উৎক্রমজ্যার্দপিণ্ডকাঃ ॥ ২৭ ॥
 পরমাপক্রমজ্যাতু সপ্তরক্ষগুণেন্দবঃ ।
 তদগুণা জ্যা ত্রিজীবাণ্ড তচ্চাপং ক্রান্তিরুচ্যতে ॥ ২৮ ॥
 গ্রহং সংশোধ্য মন্দোচ্চাং তথা শীঘ্রাদ্বিশোধ্য চ ।
 শেষং কেন্দ্রপদং তস্মাৎ ভূজজ্যা কোটিরেব চ ॥ ২৯ ॥
 গতাত্তুজজ্যা বিষমে গম্যাৎ কোটিঃ পদে ভবেৎ ।
 যুগ্মে তু গম্যাৎতুজজ্যা কোটিজ্যাতু গতাত্তুবেৎ ॥ ৩০ ॥
 লিপ্তাস্তত্ত্বমৈর্ভক্তা লব্ধং জ্যাপিণ্ডকং গতং ।
 গতগম্যান্তরাভ্যন্তং বিভেজৎ তত্ত্বলোচনৈঃ ॥ ৩১ ॥
 তদবাণ্ডফলং যোজ্যং জ্যাপিণ্ডে গতসংস্কৃত্যে ।
 স্রাৎক্রমজ্যা বিধিরয়মুৎক্রমজ্যাস্বপি স্মৃতঃ ॥ ৩২ ॥
 জ্যাং প্রোজ্জ্ব্য শেষং তদ্বাশ্বিতং তদ্বিবরোদ্ধৃতম্ ।
 সংখ্যাতত্ত্বাশ্বিসংবর্গে সংযোজ্য ধনুরুচ্যতে ॥ ৩৩ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

ব্যাসার্ক ৩৪৩৮ কলা গ্রহণ করিয়া তাহা হইতে বৃত্তপদের প্রতি
 পৌনে চারি অংশের (৩°) জ্যা বাহির করার নিয়ম । এক রাশিতে
 ১৮০০ কলা আছে ; তাহার অষ্টম ভাগে ২২৫ কলা হয় ; ইহাকেই ঐ রাশির প্রথম জ্যার্ক
 বলা যায় । ঐ প্রথম জ্যার্ক ২২৫ কে ২২৫ দিয়া ভাগ করিলে যে ১ ভাগফল লব্ধ হইবে,
 ঐ ১ প্রথম জ্যার্ক ২২৫ হইতে বিয়োগ করিলে ২২৪ থাকে ; এই ২২৪ কে প্রথম জ্যার্ক ২২৫
 এর সহিত যোগ করিবে, ইহাতে যোগজ্যার্ক ৪৪৯ হইবে ; ইহাই দ্বিতীয় জ্যার্ক । ১৫৫ বিগত
 জ্যার্ক পিণ্ডগণকে (sines) ক্রমশ আদি (২২৫) দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফল একত্র করত ২২৫

হইতে বিয়োগ করিয়া তৎপূর্ব্ব খণ্ডায় (sine last found) যুক্ত করিলে খণ্ড (sine) হইবে । এইরূপ নিম্নলিখিত ২৪টা জ্যার্ক পিণ্ড নির্দিষ্ট হইবে ।

জ্যাপিণ্ড । কোন বৃত্তের চতুর্থাংশের ব্যাসার্দ্ধ ৩৪৩৮, তাহার ৩ঃ অংশের জ্যার্ক নিয়ে লিখিত হইতেছে । ২২৫, ৪৪৯, ৬৭১, ৮৯০, ১১০৫, ১৩১৫, ১৫২০, ১৭১৯, ১৯১০, ২০৯৩, ২২৬৭, ২৪৩১, ২৫৮৫, ২৭২৮, ২৮৫৯, ২৯৭৮, ৩০৮৪, ৩১৭৭, ৩২৫৬, ৩৩২১, ৩৩৭২, ৩৪০৯, ৩৪৩১, ৩৪৩৮ । পূর্ব্বোক্ত জ্যাদ্বিপরমাণ সকলকে বিপরীতক্রমে ৩৪৩৮ ব্যাসার্দ্ধ হইতে পৃথক্ পৃথক্ বিয়োগ করিলে যে সকল অঙ্ক বিয়োগাবশিষ্ট হইবে, তাহা-দিগকে উৎক্রমজ্যা বলা যায় । প্রতি ৩ঃ অংশে এইরূপ উৎক্রমজ্যা হইয়া থাকে ১৬—২২ ।

উৎক্রমজ্যা ।—যথা ৭, ২৯, ৬৬, ১১৭, ১৮২, ২৬১, ৩৫৪, ৪৬০, ৫৭৯, ৭১০, ৮৫৩, ১০০৭, ১১৭১, ১৩৪৫, ১৫২৮, ১৭১৯, ১৯১৮, ২১২৩, ২৩৩৩, ২৫৪৮, ২৭৬৭, ২৯৮৯, ৩২১৩, ৩৪৩৮ । এই সকলই বৃত্তের ৩ঃ অংশের উৎক্রমজ্যা । ২৩—২৭ ।

গ্রহের ভূজাংশ হইতে গ্রহের মধ্যক্রান্তি নির্ণয় । স্বর্ঘ্যের পরমক্রান্তিজ্যা ১৩৯৭ । কোন অভীপ্সিত সময়ের মধ্যক্রান্তি আনয়ন করিতে হইলে, অভীষ্টজ্যাকে পরম-ক্রান্তিজ্যা ১৩৯৭ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে ব্যাসার্দ্ধ ৩৪৩৮ দিয়া ভাগ করিলে যে ভাগফল হইবে, তাহা পূর্ব্বোক্ত যে জ্যার্কানের সহিত সমান, ঐ জ্যার্কাকে যে ধনু হইবে সেই অভীষ্ট কালে ধনুই গ্রহের মধ্যক্রান্তি । ২৮ ।

গ্রহের মন্দোচ্চ হইতে সেই গ্রহের মধ্য বিয়োগ করিলে, যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহার নাম মন্দকেন্দ্র এবং মধ্যকে শীঘ্রোচ্চ হইতে বিয়োগ করিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাকে শীঘ্রকেন্দ্র বলা যায় । এই শীঘ্রকেন্দ্র ও মন্দকেন্দ্র হইতে ভূজ্যা ও কোটিজ্যা নিকপিত হইবে । দ্বাদশরাশিাস্বরূ বৃত্তের কোন্ চতুর্থাংশে ঐ কেন্দ্র পতিত হইয়াছে, তাহা জানিয়া ঐ কেন্দ্রের ভূজ্যা ও কোটিজ্যা স্থির করিবে । ২৯ ।

৩০ । দ্বাদশ রাশিাস্বরূ বৃত্তের বিবমথণ্ডে অর্থাৎ প্রথম ও তৃতীয় ভাগে ধনুর যত ভাগ গত হইয়াছে, তাহার নাম ভূজ্যা এবং গম্য অর্থাৎ ঐ খণ্ড পূরণের যত ভাগ অবশিষ্ট আছে, তাহার নাম কোটিজ্যা । আর সমথণ্ডে অর্থাৎ দ্বিতীয় ও চতুর্থ ভাগে ধনুর গম্য অর্থাৎ ঐ খণ্ড পূরণের যত ভাগ বাকী আছে, তাহার নাম ভূজ্যা এবং ঐ ধনুর যত ভাগ পূর্ণ হইয়াছে, তাহাকে কোটিজ্যা বলে । ৩০ ।

নির্দিষ্ট অংশ, কলার জ্যা নিরূপণ কর ।—অভীষ্ট অংশকে কলা করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিবে । এই ভাগফল অঙ্কে পূর্ব্বকথিত যে জ্যার সহিত সমান হইবে, তাহার নাম গতজ্যা । ঐ গতজ্যার পরে যে জ্যা লিখিত আছে, তাহার নাম গম্যজ্যা । এই গত এবং গম্য জ্যার বিয়োগ করিলে যাহা অবশিষ্ট থাকিবে, তদ্বারা পূর্ব্বভাগের অবশিষ্টাঙ্ককে গুণ করিয়া তাহাকে ২২৫ দিয়া ভাগ করিবে । ঐ ভাগফলকে উক্ত গতজ্যার সহিত যোগ করিলে

যোগফল প্রার্থিত জ্যা হইবে। এই নিয়মে অভীষ্ট অংশের ক্রমজ্যা বাহির করিবে এবং এই প্রক্রিয়ায়সারে অভীষ্ট সংখ্যার ব্যুৎক্রমজ্যাও নিরূপিত হইবে। ৩১—৩২।

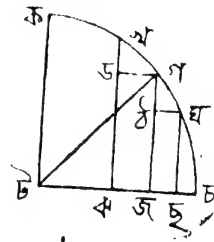
কোন নির্দিষ্ট জ্যার ধনু নির্ণয় কর।—যে জ্যাপিণ্ডের ধনু নির্ণয় করিতে হইবে, সেই জ্যা হইতে পূর্ববর্তী অশুদ্ধ জ্যা বিয়োগ করিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকিবে, তাহাকে ২২৫ দিয়া গুণ করিবে। পরে ঐ গুণফলকে শুদ্ধ ও অশুদ্ধ জ্যাঘরের অন্তর দ্বারা ভাগ করিতে হইবে। অনন্তর যত সংখ্যক জ্যা অভীষ্ট, তত সংখ্যা ও ২২৫, এই উভয়ের গুণফলে পূর্বোক্ত ভাগফল যোগ করিলে যে যুক্তাক হইবে, তাহাই অভীষ্ট জ্যাপিণ্ডের ধনু। ৩৩।

টীকা ।

কচ বৃত্তপদে চঘ, চগ, এবং চখ ইত্যাদি ধনুগুলি
এমত ভাবে বসায় যে প্রত্যেক ধনু ইহার পূর্ববর্তী বা পর-
বর্তী ধনু অপেক্ষা সমান অংশ পরিমাণ অধিক বা কম হয়।

এখানে গঘ ধনু খগ ধনুর সহিত সমান।

চঘ ধনুর জ্যা ঘছ; চগ ধনুর জ্যা গজ; এবং চখ
ধনুর জ্যা খঝ হইবে। গজ জ্যা ও ঘছ জ্যা এর অন্তর,
খঝ এবং গজএর অন্তরের সহিত সমান নহে।



এখন খগ এবং গঘ ধনুগুলি ক্ষুদ্র হওয়ায়, খগড এবং গঘঠ কে সরল ত্রিভুজ ধরিতে
পারা যায়। খগট কোণ ও টগঘ কোণকেও সমকোণ ধরিতে পারা যায়।

তাহা হইলে খগড কোণ টগজ কোণের সহিত সমান হইবে; সুতরাং খগড এবং
টগজ ত্রিভুজদ্বয় সজাতীয় (similar) হইবে। এবং

খগ : খড :: টগ : টজ অর্থাৎ

$$\text{খড} = \frac{\text{খগ} \times \text{টজ}}{\text{টগ}}$$

সেই প্রকারে গঘঠ এবং টঘছ সজাতীয় ত্রিভুজ হওয়ায় গঠ : গঘ (খগ) :: টছ : টগ
অর্থাৎ—

$$\text{গঠ} = \frac{\text{খগ} \times \text{টছ}}{\text{টগ}}$$

$$\text{সুতরাং গঠ} - \text{খড} = \frac{\text{খগ} \times \text{জছ}}{\text{টগ}} \dots \dots (১)$$

$$\text{খড} = \text{গঠ} - \frac{\text{খগ} \times \text{জছ}}{\text{টগ}}$$

$$\text{এবং খড} = \text{খঝ} - \text{গজ}$$

পুনশ্চ টগজ এবং গর্ঘা ঙ্গিভুজবয় সজাতীয় ;

$$\text{সুতরাং গর্ঘা কিম্বা জঙ্ঘা} = \frac{\text{খগ} \times \text{গজ}}{\text{টগ}} \dots (২)$$

এখন (১) এ জঙ্ঘা এর উক্ত মূল্য বসাইলে আমরা পাই

$$\text{গর্ঘা} - \text{খড} = \frac{\text{খগ}^2 \times \text{গজ}}{\text{টগ}^2} = \left(\frac{\text{খগ}}{\text{টগ}} \right)^2 \times \text{গজ}$$

এদিকে খগকে ২২৫ এবং টগকে ৩৪৩৮ ধরা হইয়াছে ; তাহা হইলে

$$\frac{\text{খগ}^2}{\text{টগ}^2} = \left(\frac{১}{১৫.২৮} \right)^2 \text{ হয় কিম্বা } \left(\frac{১}{১৫} \right)^2 \text{ হয়। অর্থাৎ } = \frac{১}{২২৫}$$

$$\text{সুতরাং খব} = \text{গজ} + \text{খড}$$

$$= \text{গজ} + \text{গর্ঘা} - \frac{১}{২২৫} \text{ গজ}$$

ইহাই দ্বিতীয় অধ্যায়ের ১৬ শ্লোকের নিয়ম। তালিকাতে এই নিয়মানুযায়ী প্রথম পাঁচটা জ্যা বাহির করা হইয়াছে। পরে কিছু সংশোধন করিয়া জ্যা বাহির করা হইয়াছে। যদি এই নিয়মে সমস্ত জ্যা বাহির করা যায় তবে শেষে গিয়া ৭০ কলার পার্থক্য হয়। $\frac{\text{খগ}}{\text{টগ}}$ কে ১: সমান ধরার জন্য এই পার্থক্য ঘটয়া থাকে।—

ইংরাজী মতে উক্ত নিয়মের উল্লেখ ও প্রমাণ করা যাইতেছে।

কোন একটা কোণকে যদি এ ধরা যায়, তাহার দ্বিগুণ ২এ হইবে, তিন গুণ, ৩এ হইবে, এবং ‘ন’ গুণ নএ হইবে ; জ্যাকে ইংরাজী সাইন্ শব্দে অভিহিত কর। তাহা হইলে ১৬ শ্লোক নিম্নলিখিত অঙ্কগাতের আকারে লেখা যাইতে পারে। যথা—

$$\text{সাইন } (n+১)এ = \text{সাইন } nএ + \text{সাইন } এ - (\text{সাইন } এ + \text{সাইন } ২এ + \dots \text{সাইন } nএ) + \text{সাইন } এ।$$

ইহার প্রমাণ নিম্নে প্রদত্ত হইল।

$$\text{সাইন } এ - \text{সাইন } ০ = \text{ডি, ধর}$$

$$\text{সাইন } ২এ - \text{সাইন } এ = \text{ডি}_২ \text{ ধর}$$

$$\text{সাইন } ৩এ - \text{সাইন } ২এ = \text{ডি}_৩ \text{ ধর}$$

$$\text{ইত্যাদি} = \text{ইত্যাদি}$$

$$\text{সাইন } nএ - \text{সাইন } (n-১)এ = \text{ডি}_n$$

$$\text{সাইন } (n+১)এ - \text{সাইন } nএ = \text{ডি}_{n+১}$$

এক্ষণে যেহেতু—

$$\text{ডি}_1 - \text{ডি}_2 = ২ \text{ ভাস'এ সাইন এ} + \text{র (ব্যাসার্ধ)}.$$

$$\text{ডি}_2 - \text{ডি}_3 = ২ \text{ ভাস'এ সাইন ২এ} + \text{র}$$

$$\text{ডি}_3 - \text{ডি}_4 = ২ \text{ ভাস'এ সাইন ৩এ} + \text{র}$$

ইত্যাди = ইত্যাदि ।

$$\text{ডিন} - \text{ডিন}_{+1} = ২ \text{ ভাস'এ সাইন নএ} + \text{র}$$

উক্ত সমীকরণ গুলির যোগফল ।

$$\text{ডি}_1 - \text{ডি}_{n+1} = \frac{২ \text{ ভাস'এ}}{\text{র}} (\text{সাইন এ} + \text{সাইন ২ প্র} + \dots + \text{সাইন ন এ})$$

অর্থাৎ

$$\text{সাইন (ন+১) এ} = \text{সাইন নএ} + \text{সাইন এ} - \frac{২ \text{ ভাস'এ}}{\text{র}} (\text{সাইন এ} + \text{সাইন ২এ} + \dots + \text{সাইন নএ})$$

এখন দ্বিতীয় দিকে যে $\frac{২ \text{ ভাস'এ}}{\text{র}}$ আছে তাহাতে 'এ' র পরিমাণ যদি $৩^{\circ}৪৫'$ ধরা যায়,

$$\text{তাহা হইলে } \frac{২ \text{ ভাস' } ৩^{\circ}৪৫'}{৩৪৩৮} \text{এর পরিমাণ ইংরাজী তালিকা হইতে} = .০৫৪২৮২২ = \frac{১}{২৩৩.৫}$$

$$\text{পাওয়া যায়। ইহাকে } \frac{১}{২২৫} \text{এর সহিত সমান ধরিয়া লওয়া হইয়াছে। এবং } \frac{১}{২২৫} =$$

$$\frac{১}{২২৫}; \text{ তাহা হইলে শ্লোকের বিধির প্রমাণ হইল।}$$

কোন বৃত্তে উহার ব্যাসার্ধ সমান একটা বৃত্তাংশ যদি কাটিয়া লওয়া যায়, এই বৃত্তাংশের কৌণিক পরিমাণ ৫৭ অংশ, ১৭ কলা, ৪৪ বিকলা হইবে। অর্থাৎ ৩৪৩৭.৭৪৬ বিকলা হইবে। ইহাকে ৩৪৩৮ ধরিয়া ব্যাসার্ধ করতঃ বৃত্ত রচনা কর। এই বৃত্তে কোন ধনুর যে জ্যা হয়, তাহাকেই হিন্দু মতে জ্যা ধরা হইয়াছে। এই মত ইংরাজী মত হইতে পৃথক্। ইংরাজী মতে ব্যাসার্ধকে ১ ধরা হয়। সুতরাং ইংরাজী মতে গণনা অপেক্ষা হিন্দু মতে গণনা ভগ্নাংশ না থাকায়, অতি সহজে হয়। এবং এই ভাবই স্বাভাবিক, ও হিন্দুঋষিদিগের বুদ্ধির পরিচায়ক।—

ভূজাবশিষ্টের জ্যাকে কোটিজ্যা কহে। ৩৪৩৮ হইতে এই কোটিজ্যা বাদ দিলে উৎক্রম জ্যা (versine) পাওয়া যায়।

নিম্নলিখিত তালিকায় হিন্দু মতের জ্যাপিণ্ড, আর ইংরাজী গণনাতে ত্রিজ্যাকে ব্যাসার্ধ ধরিয়া কত জ্যাপিণ্ড হয়, এবং এই দুই এর তুলনা প্রদত্ত হইল :—

ধনু অংশ	কলা	সিদ্ধান্তমতে জ্যাপিণ্ড ৩৪৩৮ ত্রিজ্যা	ইংরাজী গণনা ৩৪৩৮ ত্রিজ্যা	উৎক্রম জ্যা ৩৪৩৮ ত্রিজ্যা
৩	৪৫	২২৫	২২৪'৮৫	৭
৭	৩০	৪৪৯	৪৪৮'৯৫	২৯
১১	১৫	৬৭১	৬৭০'৭২	৬৬
১৫	০	৮৯০	৮৮৯'৮২	১১৭
১৮	৪৫	১১০৫	১১০৫'০১	১৮২
২২	৩০	১৩১৫	১৩১৫'০৫	২৬১
২৬	১৫	১৫২০	১৫২০'৫৮	৩৫৪
৩০	০	১৭১৯	১৭১৯'০০	৪৬০
৩৩	৪৫	১৯১০	১৯১০'০৫	৫৭৯
৩৭	৩০	২০৯৩	২০৯২'০৯	৭১০
৪১	১৫	২২৬৭	২২৬৬'০৯	৮৫৩
৪৫	০	২৪৩১	২৪৩১'০১	১০০৭
৪৮	৪৫	২৫৮৫	২৫৮৪'০৮	১১৭১
৫২	৩০	২৭২৮	২৭২৭'৫৫	১৩৪৫
৫৬	১৫	২৮৫৯	২৮৫৮'৫৫	১৫২৮
৬০	০	২৯৭৮	২৯৭৭'০৪	১৭১৯
৬৩	৪৫	৩০৮৪	৩০৮৩'৪৫	১৯১৮
৬৭	৩০	৩১৭৭	৩১৭৬'০৬	২১২৩
৭১	১৫	৩২৫৬	৩২৫৫'৭৫	২৩৩৩
৭৫	০	৩৩২১	৩৩২০'৮৫	২৫৪৮
৭৮	৪৫	৩৩৭২	৩৩৭১'৯৫	২৭৬৭
৮২	৩০	৩৪০৯	৩৪০৮'৭৫	২৯৮৯
৮৬	১৫	৩৪৩১	৩৪৩০'৮৫	৩২১৩
৯০	০	৩৪৩৮	৩৪৩৮'০০	৩৪৩৮

হিন্দুমানুষ্যী নিয়ে কয়েকটা ত্রিকোণমিতির সমীকরণ প্রদত্ত হইল।

$$\text{কোটিজ্যা} = \sqrt{\text{ত্রিজ্যা}^2 - \text{জ্যা}^2}$$

$$\text{উৎক্রমজ্যা} = \text{ত্রিজ্যা} - \text{কোটিজ্যা}$$

$$\text{জ্যা } ৩০^\circ = \frac{\text{ত্রিজ্যা}}{২}; \text{ জ্যা } ৪৫^\circ = \frac{\text{ত্রিজ্যা}}{\sqrt{২}};$$

$$\text{জ্যা } ১৮^\circ = \sqrt{\frac{৫ \text{ ত্রিজ্যা}^2 - \text{ত্রিজ্যা}}{8}};$$

$$\text{জ্যা } ৩৬^\circ = \sqrt{\frac{৫ \text{ ত্রিজ্যা}^2 - \sqrt{৫ \text{ ত্রিজ্যা}^2}}{৮}}$$

$$\text{জ্যা } \frac{এ}{২} = \frac{১}{২} \sqrt{\text{জ্যা}^2 এ + উৎক্রমজ্যা^2 এ}$$

$$= \frac{১}{২} \sqrt{\text{ত্রিজ্যা উৎক্রমজ্যা এ}}$$

$$\text{জ্যা} \left(৪৫ + \frac{এ}{২} \right) = \sqrt{\frac{\text{ত্রিজ্যা}^2 + \text{ত্রিজ্যা, জ্যা এ}}{২}}$$

$$\text{জ্যা} \left(৪৫ - \frac{এ}{২} \right) = \sqrt{\frac{\text{ত্রিজ্যা}^2 - \text{ত্রিজ্যা, জ্যা এ}}{২}}$$

এখানে ত্রিজ্যাকে ১ ধরিলে ইংরাজী শাস্ত্রের অঙ্কপাত পাওয়া যাইবে ।

২৮ শ্লোকের টীকা ।—গ্রহগণের মধ্য ক্রান্তি আনয়নের জন্ত জ্যাপিণ্ডের প্রথম ব্যবহার করা হইয়াছে ।

পার্শ্বস্থ চিত্র দেখ ।

গথ, নিরক্ষবৃত্ত ; গক রবিমার্গ ;

ক, সূর্য্যস্থান ; গ মেঘ রাশির প্রাথমিক বিন্দু ।

এখানে কগথ কোণ রবি পরমক্রান্তি (obliquity of the ecliptic) ;

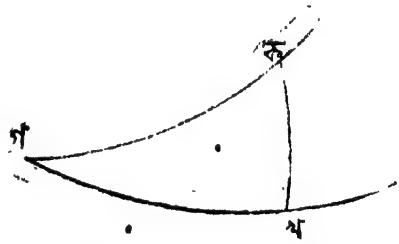
কথ, মধ্য ক্রান্তি ; ইহাই বাহির করিতে হইবে ।

চাপীয় ত্রিকোণমিত্তির অঙ্কপাতানুযায়ী ত্রিভুজ গকথ হইতে

$$\frac{\text{কথ জ্যা}}{\text{পরমক্রান্তিজ্যা}} = \frac{\text{গক জ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা (জ্যা ৯০ অংশ)}}$$

$$\text{জ্যা কথ} = \frac{\text{পরম ক্রান্তি জ্যা} \times \text{গকজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}}$$

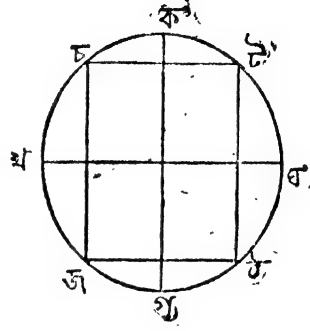
$$= \frac{১৩৯৭ \times \text{জ্যা গক}}{\text{ত্রিজ্যা}} ।$$



৩০ শ্লোকের টীকা ।—

কথগণ বৃত্তের ৪টা বৃত্ত পদ (quadrant) ।

প্রথম পদ কথ ; দ্বিতীয় পদ খগ ; তৃতীয় পদ গঘ ; চতুর্থ পদ ঘক । এখানে কচ, কখজ, কগঠ, কঘট বৃত্তাংশের ভূজ বলিলে কচ, গজ, গঠ, কট বুঝাইবে আর এই ভূজগুলির অবশিষ্ট বলিলে খচ, খজ, ঘঠ আর ঘট বুঝাইবে । কথ এবং গঘ বৃত্ত পদকে বিষম বা অযুগ্ম বা ১ম এবং তৃতীয় বৃত্ত পদ কহে । অপর দুইটিকে ২য় এবং ৪র্থ ; যুগ্ম বা সম বৃত্ত পদ কহে ।



৩১ শ্লোকের টীকা ।—

৩০° ১৫' এর জ্যা কত নিরূপণ কর ।

৩০ অংশের জ্যা—১৭১২ । ইহাকে গত জ্যা কহে ; ৩৩ অংশ ৪৫ কলার জ্যা—১১১০ ।

ইহাকে গম্য জ্যা কহে ।

ইহাদের বিয়োগফল=১১১ ।

৩° ৪৫' এ যদি ১১১ হয় তবে $\frac{৩০° ১৫'}{২২৫}$ এর ভাগাবশিষ্টে কত হইবে ? অর্থাৎ ১৫ এতে

কত হইবে ? ১৫তে $\frac{১৫ \times ১১১}{২২৫}$ হইবে ; ধর ক হইল । ইহা ১৭১২ এ যোগ কর ।

তাহা হইলে ৩০° ১৫' এর জ্যা=১৭১২+ক হইল ।

৩৩ শ্লোকের টীকা ।

১৬০০ জ্যার ধনু কত নির্ণয় কর ।

জ্যাপিণ্ড দেখিলে ১৬০০, ১৫২০ এবং ১৭১২ এর মধ্যে অবস্থিত ।

১৭১২—১৫২০=১৯২

১৯২এ যদি ২২৫ ধনু হয় তবে (১৬০০—১৫২০) ৮০তে কত হইবে ?

৮০তে $\frac{৮০ \times ২২৫}{১৯২}$ হইবে কলা ধর ক ; হইল ।

এই ক কলা, ১৫২০র ধনুতে যোগ কর অর্থাৎ ২৬° ১৫' + ক, ১৬০০ জ্যার ধনু হইবে ।

রবের্মন্দপরিধ্যংশা মনবঃ শীতগো রদাঃ ।

যুগ্মান্তে বিষমান্তে চ নখলিগুণিতান্তয়োঃ ॥৩৪॥

যুগ্মান্তে হর্থাঙ্গয়ঃ খামী সুরাঃ সূর্য্যা নবার্ণবাঃ ।

ভজে দ্যাগা বসুয়মা রদা রুদ্রা গজাঙ্কয়ঃ ॥৩৫॥

কুজাদীনামতঃ শৈত্ৰ্য্য যুগ্মাস্ত্বেহর্থাষিদত্ৰকাঃ ।
 গুণামিচন্দ্রাঃ খনগাধিরসাক্ষীণি গোহময়ঃ ॥৩৬॥
 ওজাস্তে দ্বিত্রিয়মলা দ্বিবিশ্বে যমপৰ্বতাঃ ।
 খৰ্ত্তু দত্ৰা বিয়দ্বদাঃ শীত্ৰকক্স্মণি কীর্ত্তিতাঃ ॥৩৭॥
 ওজযুগ্মাস্ত্রগুণা ভুজজ্যা ত্রিজ্যযোদ্ধৃতা ।
 যুগ্মবৃত্তে ধনৰ্ণং শ্রাদোজাদূনাধিকে ক্ষুটম্ ॥৩৮॥
 তদগুণে ভুজকোটিজ্যে ভগণাংশবিভাজিতে ।
 তন্তুজজ্যাফলধনুৰ্মান্দং লিপাদিকং ফলম্ ॥৩৯॥
 শৈত্ৰ্য্যং কোটিফলং কেন্দ্রে মকরাদৌ ধনং স্মৃতম্ ।
 সংশোধ্যস্তু ত্রিজীবায়াং কর্কাদৌ কোটিজং ফলম্ ॥৪০॥
 তদ্বাহফলবর্গৈক্যান্মূলং কর্ণচলাভিধঃ ।
 ত্রিজ্যাভ্যস্তং ভুজফলং চলকর্ণবিভাজিতং ॥৪১॥
 লব্ধস্য চাপং লিপাদিফলং শৈত্ৰ্য্যমিদং স্মৃতম্ ।
 এতদাদ্যে কুজাদীনাম্ চতুর্থে চৈব কক্স্মণি ॥৪২॥
 মান্দ্যং কক্স্মৈকমর্কেন্দ্রোৰ্ভোমাদীনামথোচ্যতে ।
 শৈত্ৰ্য্যং মান্দ্যং পুনঃমান্দ্যং শৈত্ৰঞ্চহাৰ্য্যনুক্রমাৎ ॥৪৩॥
 মধ্যৈ শীত্ৰফলশ্রাঙ্কং মান্দ্যমর্কফলন্তথা ।
 মধ্যগ্রহে মন্দফলং সকলং শৈত্ৰ্য্যমেব চ ॥৪৪॥
 অজাদিকেন্দ্রে সর্বেষাং শৈত্ৰ্য্যে মান্দ্যে চ কক্স্মণি ।
 ধনং গ্রহাণাং লিপাদি তুলাদাব্ধগমেব চ ॥৪৫॥
 অর্কবাহফলাভ্যস্তা গ্রহভুক্তির্বিভাজিতা ।
 ভচক্রকলিকাভিস্তু লিপাঃ কার্য্যা গ্রহেহর্কবৎ ॥৪৬॥
 স্বমন্দভুক্তিসংশুদ্ধা মধ্যভুক্তির্নিশাপতেঃ ।
 দোর্জ্যাস্ত্রাদিকং কৃষ্ণা ভুক্তাব্ধগধনং ভবেৎ ॥৪৭॥
 গ্রহভুক্তৈঃ ফলং কার্য্যং গ্রহবশ্মন্দকক্স্মণি ।
 দোর্জ্যাস্ত্রগুণাভুক্তিস্তদ্বনেত্রোদ্ধৃতা পুনঃ ॥৪৮॥

স্বমন্দপরিধিক্ষুণ্ণা ভগণাংশোদ্ধৃতা কলাঃ ।
 কর্কাদৌ তু ধনং তত্র মকরাদারুণং স্মৃতম্ ॥৪৯॥
 মন্দক্ষুটীকৃতাং ভুক্তিং প্রোজ্জ্বা শীঘ্রোচ্চভুক্তিতঃ ।
 তচ্ছেষণং বিবরেণাথ হন্যাং ত্রিজ্যাস্ত্যকর্ণয়োঃ ॥৫০॥
 চলকর্ণস্ততং ভুক্তৌ কর্ণে ত্রিজ্যাধিকে ধনং ।
 ঋণমূনেহধিকে প্রোজ্জ্বা শেষং বক্রগতির্ভবেৎ ॥৫১॥
 দূরস্থিতঃ স্বশীঘ্রোচ্চাং গ্রহঃ শিথিলরশ্মিভিঃ ।
 সব্যেতরাকৃচ্ছতনুঃ ভবেদ্বক্রগতিস্তদা ॥৫২॥
 কৃতর্ভু চন্দ্রেবেদৈন্দ্রেঃ শূন্যত্র্যেকৈগুণাষ্টিভিঃ ।
 শবরুদ্রেচ্চতুর্থ্যেবু কেন্দ্রাংশৈর্ভূতাদয়ঃ ॥৫৩॥
 ভবন্তি বক্রগন্তৈস্তু স্যৈঃ স্যৈশ্চক্রাদিশোধিতৈঃ ।
 অবশিষ্টাংশতুল্যৈঃ স্যৈঃ কেন্দ্রে রুজ্জ্বন্তি বক্রতাং ॥৫৪॥
 মহাহাচ্ছীঘ্রপরিধেঃ সপ্তমে ভৃগুভূম্বতো ।
 অষ্টমে জীবশশিজৌ নবমে তু শনৈশ্চরঃ ॥৫৫॥
 কুজার্কিগুরুপাতানাং গ্রহবচ্ছীঘ্রজং ফলং ।
 বামং তৃতীয়কং মান্যং বুধ-ভার্গবয়োঃ ফলং ॥৫৬॥
 স্বপাতোনাদগ্রহাজ্জীবা শীঘ্রাদ্ভৃগুজসৌম্যয়োঃ ।
 বিক্ষেপস্নান্যকর্ণাণ্ডা বিক্ষেপস্ত্রিজয়া বিধোঃ ॥৫৭॥
 বিক্ষেপাপক্রমৈকত্বে ক্রান্তির্বিক্ষেপসংযুতা ।
 দিগ্ভেদে বিযুতা স্পর্শা ভাস্করস্ত যথাগতা ॥৫৮॥

বঙ্গানুবাদ ।

কক্ষাবৃত্তের কত অংশ রশ্মিচক্রের মন্দনীচোচ্চবৃত্তের পরিধিতে আছে ? যুগ্মপাদের অন্তে (অর্থাৎ উচ্চ নীচ রেখাতে) রবির মন্দ পরিধি (নীচোচ্চবৃত্তের পরিধি) ১৪ অংশ, চক্রের ৩২ অংশ ; বিষম পাদান্তে ২০ কলা কম (অর্থাৎ র ১৩।৪০ চ ৩১।৪০) ॥ ৩৪ ॥

মঙ্গলাদি গ্রহের মন্দ পরিধি ।—যুগ্মান্তে মঙ্গলের মন্দ পরিধি ৭৫ অংশ, বুধের ৩০ অংশ, বৃহস্পতির ৩৩ অংশ, শুক্রের ১২ অংশ, এবং শনির ৪৯ অংশ । আর বিষম খণ্ডে মঙ্গলের মন্দপরিধি ৭২ অংশ, বুধের ২৮ অংশ, বৃহস্পতির ৩২ অংশ, শুক্রের ১১ অংশ, এবং শনির ৪৮ অংশ ॥ ৩৫ ॥

মঙ্গলাদি গ্রহের শীঘ্র পরিধি ।—এক্ষণে মঙ্গলাদি গ্রহের শীঘ্রপরিধি নিরূপণ করিতেছেন । যুগ্মান্তে মঙ্গল গ্রহের শীঘ্রপরিধি ২৩৫ অংশ, বুধের ১৩৩ অংশ, বৃহস্পতির ৭০ অংশ, শুক্রের ২৬২ অংশ এবং শনির ৩৯ অংশ । অযুগ্ম খণ্ডে মঙ্গলের শীঘ্রপরিধি ২৩২ অংশ, বুধের ১৩২ অংশ, বৃহস্পতির ৭২ অংশ, শুক্রের ২৬০ অংশ, শনির ৪০ অংশ ॥ ৩৬—৩৭ ॥

কেন্দ্র জানা থাকিলে, নীচোচ্চবৃত্তের ক্ষুদ্র পরিধি কত ।—কোন গ্রহের শুদ্ধপরিধি আনয়ন করিতে হইলে সেই গ্রহের পূর্বোক্ত যুগ্ম খণ্ডের ও অযুগ্ম খণ্ডের মন্দ পরিধি দ্বয়ের অন্তর করিয়া সেই অন্তরফলকে অতীষ্ট কেন্দ্রের ভূজ্য দ্বারা গুণ করিবে এবং গুণফলকে ব্যাসার্দ্ধ দ্বারা ভাগ করিতে হইবে । অনন্তর এই ভাগফলকে পূর্বোক্ত যুগ্মখণ্ডের মন্দ পরিধি অযুগ্মখণ্ডের পরিধি হইতে নূন হইলে তাহাতে যোগ করিবে এবং অধিক হইলে বিয়োগ করিবে । এই যোগ কিম্বা বিয়োগ ফলই সেই গ্রহের শুদ্ধপরিধি হইবে ॥ ৩৮ ॥

মন্দ বা শীঘ্র কেন্দ্র দেওয়া আছে ; মন্দ ও শীঘ্র ভূজফল এবং মন্দ ও শীঘ্র কোটিফল নির্ণয় কর ।—মান্দ্য ও শীঘ্রকেন্দ্রের ভূজ্য ও কোটিজ্যকে স্ব স্ব ক্ষুদ্র পরিধি দ্বারা পৃথক্ পৃথক্ গুণ করিয়া গুণফলকে ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে যে দুইটা ভাগফল হইবে, তাহাই ভূজপরিধিফল, ও কোটিফল হইবে । অনন্তর দেখিতে হইবে যে, যে জ্যা ঐ ভূজফলের সমতুল্য, সেই জ্যার ধর্ম্মতে বত কলা আছে, তাহাই মন্দফল ॥ ৩৯ ॥

মঙ্গলাদি গ্রহের শীঘ্রফল নির্ণয় কর ।—পূর্বপ্রক্রিয়ামতে শীঘ্রকেন্দ্র হইতে শীঘ্রকোটিফল নির্ণয় করিলে যে অঙ্ক হইবে, তাহা ঐ কেন্দ্র যদি তিন রাশির নূন হয়, কিম্বা ৯ রাশির অধিক হয়, তাহা হইলে ব্যাসার্দ্ধের সহিত ঐ কোটিফল যোগ করিবে, আর যদি কেন্দ্র ৩ রাশির অধিক কিম্বা ৯ রাশির নূন হয়, তাহা হইলে ঐ কোটি ফল ব্যাসার্দ্ধ হইতে বিয়োগ করিবে । এই যোগ বা বিয়োগ ফলের বর্গ দ্বিতীয় ভূজফলের সহিত যোগ করিবে । এই যোগফলের বর্গমূলান্বই শীঘ্রকর্ণ । অনন্তর দ্বিতীয় ভূজফলের অঙ্কে (যাহা ৩৯ শ্লোকে বলা হইয়াছে) ব্যাসার্দ্ধ দ্বারা গুণ করিয়া উপরোক্ত শীঘ্র কর্ণ দ্বারা ভাগ করিতে হইবে ॥ ৪০—৪১ ॥

ঐ শীঘ্রকর্ণ দ্বারা ভাগ করিয়া যে ভাগফল লব্ধ হইবে, সেই জ্যা অমুসারে ধর্ম্ম স্থির করিলে যাহা হইবে, তাহাই গ্রহদিগের কলাদি শৈর্ষ্য ফল । মঙ্গলাদি পঞ্চ গ্রহের ক্ষুদ্রতামানকালে প্রথম সংস্কারে ও চতুর্থ সংস্কারে ঐ শীঘ্রফলের আবশ্যক হয় ॥ ৪২ ॥

রবি, চন্দ্র, এবং অন্যান্য গ্রহাদির স্পর্শ নির্ণয় । সূর্য্য এবং চন্দ্রের একবার-মাত্র কেবল মান্দ্যফল সংস্কার করিলেই ক্ষুদ্র হইবে ; কিন্তু মঙ্গলাদি পঞ্চ গ্রহের যথাক্রমে শীঘ্রফল, পরে মান্দ্যফল, অনন্তর পুনর্বার মান্দ্যফল এবং পুনর্বার শীঘ্রফল সংস্কার করিলেই তাহাদের ক্ষুদ্র হইবে ॥ ৪৩ ॥

প্রথমতঃ গ্রহের মধ্যতে শীঘ্রফলের অর্দ্ধাংশ সংস্কার করিবে, সংস্কার করিয়া যে ফল লব্ধ হইবে, তাহার সহিত মান্দ্যফলের অর্দ্ধাংশ সংস্কার করিবে অর্থাৎ যে মান্দ্যফল উল্লিখিত শীঘ্রফলার্কসংস্কৃত মধ্য দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে, তাহাই সংস্কার করিতে হইবে। তৎপরে পুনরায় গ্রহের মধ্যতে মান্দ্যফলের সমস্ত ভাগ (যাহা শীঘ্রফলার্ক ও মন্দফলার্কসংস্কৃত মধ্য দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে) সংস্কার করিবে। ইহার নাম মন্দ স্পষ্ট। অনন্তর ঐ মন্দ স্পষ্ট দ্বারা যে শীঘ্রফল নির্ণীত হইবে, সেই শীঘ্রফলের সমস্ত ভাগই মন্দস্পষ্টে সংস্কার করিতে হইবে। এইরূপে সংস্কার করিলেই গ্রহগণের ক্ষুট নির্ণীত হইবে। ৪৪।

সমস্ত গ্রহেরই শীঘ্রকেন্দ্র বা মন্দকেন্দ্র মেঘাদি ছয় রাশির অন্তর্ভুক্ত হইলে, তাহাদের কলাদি শীঘ্রফলাঙ্ক বা মন্দফলাঙ্ক ধন অর্থাৎ যোগ করিতে হইবে আর কেন্দ্র তুলাদি ছয় রাশির অন্তর্ভুক্ত হইলে ঐ কলাদিফল সকল ঋণ অর্থাৎ হীন করিতে হইবে। ৪৫।

ভূজাস্তর সংস্কার। গ্রহের দৈনিক ক্ষুটগতির অঙ্কসংখ্যাকে রবির মন্দফলের কলাঙ্কদ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের অঙ্কে রাশিচক্রের ২১৬০০ কলা দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগফল লব্ধ হইবে, তাহার কলাদির অঙ্কসংখ্যা যেরূপে রবির মন্দফল যোগ বা বিয়োগ করা হইয়াছে, সেই রূপ গ্রহের মধ্যে যোগ বা বিয়োগ করিতে হইবে। তাহা হইলেই লঙ্কার মধ্যরাজের ক্ষুট নির্ণীত হইবে। গ্রহস্থানে যে যোগ বিয়োগের উল্লেখ হইল, উহা লঙ্কার মধ্যরাজ অর্হগণ দ্বারা গ্রহের যে মধ্য নিরূপিত হয় তাহাকেই জানিতে হইবে। ৪৬।

চন্দ্রের দৈনিক গতির অঙ্ক হইতে চন্দ্রের মন্দোচ্চের দৈনিক গতির অঙ্ক বিয়োগ করিলে যে অঙ্ক অবশিষ্ট থাকিবে সেই অবশিষ্ট অঙ্ক দ্বারা চন্দ্রের মন্দোচ্চ হইতে গতির পরিমাণ জানা যাইবে। এই অবশিষ্ট অঙ্ক দ্বারা পশ্চাৎ লিখিত নিয়মমতে চন্দ্রের মন্দফল নিরূপণ করিয়া চন্দ্রের দৈনিক গতির অঙ্কের সহিত বিয়োগ বা যোগ করিলে চন্দ্রের ষথার্থ গতি নিরূপিত হইবে। ৪৭।

রবি চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি এবং অন্যান্য গ্রহের মন্দক্ষুট গতি নির্ণয় কর। মন্দফলসংস্কারে যে প্রণালীমতে গ্রহের মন্দফল নির্ণয় হয়, সেই রূপ প্রণালীতে গ্রহের দৈনিক গতি হইতে গ্রহের মন্দগতি ফল সাধন করিবে। (কেজ্জা সাধন কালে ৩১ শ্লোকে যাহাকে গত ও গম্য জ্যাপিণ্ডের অন্তর বলা হইয়াছে তাহাকে দোজ্যাস্তর অর্থাৎ ভূজ্যাস্তর কহে)। শেষ মন্দ সংস্কার হলে দোজ্যাস্তরকে দৈনিক ভুক্তি দ্বারা গুণ করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিবে। ৪৮।

ভাগফল মান্দ্যক্ষুট পরিধি দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দ্বারা ভাগ করিলে কলাদি ফল হয়। ইহাকেই মন্দগতি ফল কহে। কর্কটাদি কেন্দ্রে ভুক্তিতে ধন ও মকরাদি কেন্দ্রে বিয়োগ করিলে, রবি ও চন্দ্রের দৈনিক স্পষ্ট গতি এবং মঙ্গলাদি অন্যান্য গ্রহের মন্দ স্পষ্ট গতি সাধিত হইবে। ৪৯।

অত্যান্ত গ্রহের স্পর্শ দৈনিক গতি নির্ণয় কর। মন্দস্পষ্টগতি শীঘ্র ভুক্তি হইতে বিয়োগ করিয়া ত্রিজ্যা ও দ্বিতীয় শীঘ্রকর্ণের অন্তর দ্বারা গুণ করিবে। ৫০

গুণফলকে দ্বিতীয় শীঘ্র কর্ণ দিয়া ভাগ করিলে লক্ষফল মন্দস্পষ্ট ভুক্তিতে, দ্বিতীয় শীঘ্রকর্ণ ত্রিজ্যার অধিক হইলে যোগ নতুবা বিয়োগ করিলে স্পষ্টগতি হইবে। বিয়োগফল ঋণ হইলে বক্রগতি। অর্থাৎ যদি ভাগলক্ষ ফল মন্দস্পষ্টগতি অপেক্ষা অধিক হয় অর্থাৎ বিয়োগ হইতে না পারে, তাহা হইলে ঐ ভাগলক্ষ ফল হইতে মন্দস্পষ্ট গতির অঙ্ক বিয়োগ করিবে; বিয়োগ করিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকিবে, তাহাকেই গ্রহের বক্রগতি কহে। (রঙ্গনাথ ত্রিজ্যা স্থানে ত্রিতীয় শীঘ্রফল কোটিজ্যা গ্রহণ করিতে বলেন)। ৫১।

গ্রহাদির বক্রগতির কারণ। যখন কোন গ্রহ স্বীয় শীঘ্রোচ্চ হইতে দূরে অর্থাৎ তিন রাশি অপেক্ষা অধিক দূরে অবস্থিত থাকে, তখন তাহার রশ্মি শিথিল হওয়াতে উচ্চ দেবতা বাম বা দক্ষিণ ভাগে তাহাকে আকর্ষণ করেন অর্থাৎ গ্রহ তাহার বাম দিকে থাকিলে দক্ষিণ দিকে এবং দক্ষিণ দিকে অবস্থিত হইলে তাহাকে বাম দিকে আকর্ষণ করেন; এই জন্যই গ্রহের বক্রগতি হইয়া থাকে। ৫২।

কখন বক্রগতি আরম্ভ হয় এবং কখন বক্র ত্যাগ হয়। শেষ শীঘ্রকেন্দ্র মঙ্গল ১৬৪, বুধ ১৪৪, বৃহস্পতি ১৩০, শুক্র ১৬৩, ও শনি ১১৫ অংশ হইলে বক্রগতি আরম্ভ হয়। ৫৩।

শেষ শীঘ্রকেন্দ্র (চক্র হইতে উপরোক্ত অঙ্ক শোধন করিলে অর্থাৎ) মঙ্গল ১৯৬, বুধ ২১৬, বৃহস্পতি ২৩০, শুক্র ১৯৭, শনি ২৪৫ অংশ হইলে বক্রত্যাগ করে। ৫৪।

শীঘ্র পরিধির অধিকাংশ বশতঃ শুক্র ও মঙ্গল, শীঘ্র কেন্দ্রের সপ্তম রাশিতেই ও বৃহস্পতি ও বুধ, অষ্টমে এবং শনি, নবম রাশিতে বক্রত্যাগ করে। ৫৫।

গ্রহের বিক্ষেপ নির্ণয়। মঙ্গল, শনি, ও বৃহস্পতির চতুর্থ সংস্কারগত শীঘ্র ফল পূর্বে গ্রহে বেক্রপ সংস্কৃত হইয়াছে, সেইরূপ ঐ ফল পুনরায় স্ব স্ব পাতগণে সংস্কার করিবে। বুধ ও শুক্রের কালে তৃতীয় মান্যফল যে ভাবে সংস্কৃত হইয়াছে তদ্বিপরীত ভাবে উক্ত ফল তাহাদের পাতে সংস্কার করিবে। অর্থাৎ মান্যফল গ্রহে যোগ করিতে হইলে বিয়োগ করিবে, বিয়োগ করিতে হইলে যোগ করিবে। ৫৬।

মঙ্গল বৃহস্পতি, ও শনির ক্ষুদ্র হইতে এবং বুধ ও শুক্রের শীঘ্রোচ্চ হইতে তাহাদিগের স্বীয় স্বীয় পূর্বে শোধিত পাত বিয়োগ করিলে যাহা অবশিষ্ট থাকিবে, তাহার ভূজ-ত্র্যাকে উক্ত গ্রহদিগের পরম বিক্ষেপের অঙ্ক দ্বারা (যাহা প্রথমধ্যায় ৭০ শ্লোকে কথিত হইয়াছে) গুণ করিয়া গুণফলকে চতুর্থ শীঘ্রকর্ণের অঙ্ক দ্বারা ভাগ করিবে। যে ভাগফল লক্ষ হইবে, তাহাই মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, বুধ ও শুক্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ। কিন্তু চন্দ্রের বিক্ষেপ সাধন কালে চতুর্থ শীঘ্রকর্ণ স্থলে ব্যাসার্ধ দ্বারা ভাগ করিতে হয়। ভাগ করিয়া যে ফল লক্ষ হইবে তাহাই চন্দ্রের বিক্ষেপ। ৫৭।

গ্রহের স্পর্শক্রান্তি নির্ণয় । গ্রহের বিক্ষেপ ও ক্রান্তি এক দিক গত হইলে মধ্যক্রান্তিতে বিক্ষেপ যোগ করিলে এবং ভিন্ন দিক হইলে বিয়োগ করিলে স্পষ্ট ক্রান্তি হইবে । রবির মধ্য ক্রান্তিই স্পষ্ট ক্রান্তি । (মেঘাদি ছয় রাশি উত্তর দিক ও তুলাদি ছয় রাশি দক্ষিণ দিক) । ৫৮ ।

২৯—৩০ শ্লোক ।

টীকা । গ্রহমধ্য হইতে সম্মুখবর্তী মন্দোচ্চ বা শীঘ্রোচ্চ পর্য্যন্ত দূরত্বকে মন্দকেন্দ্র বা শীঘ্রকেন্দ্র কহে । মন্দকেন্দ্রকে ইংরাজী ভাষায় অ্যানোমেলি (anomaly) বলে, আর শীঘ্রকেন্দ্রকে ইংরাজী ভাষায় (commutation $\pm 180^\circ$) কমিউটেশন্ কহে ।

সূর্যাসিদ্ধান্তমতে মন্দকেন্দ্রের বা শীঘ্রকেন্দ্রের পরিমাণ সদাসর্বদাই গ্রহমধ্য হইতে সম্মুখ-বর্তী যাইয়া মন্দোচ্চ বা শীঘ্রোচ্চ স্থান পর্য্যন্ত গণনা করিতে হয় । কেবল বুধ ও শুক্রের শীঘ্রকেন্দ্র, শীঘ্রোচ্চ হইতে গ্রহমধ্য পর্য্যন্ত বিপর্যায় ভাবে ধরিতে হয় অর্থাৎ পশ্চাৎ দিক্ হইতে ধরিতে হয় কারণ উহাদের শীঘ্রোচ্চ স্থান গ্রহস্থান বলিয়া পরিগণিত হইয়া থাকে । যেহেতু কোন ধনুর প্রথম প্রান্ত হইতে বামাবর্তে যাইয়া দ্বিতীয় প্রান্তের দূরত্বও যা, আর দ্বিতীয় প্রান্ত হইতে দক্ষিণাবর্তে যাইয়া প্রথম প্রান্তের দূরত্বও তাই, ইহাতে শেষ ফলের কোন ব্যতিক্রম হয় না ; তেমনি গ্রহমধ্য হইতে উচ্চ যাওয়াও যা, আর উচ্চ হইতে বিপর্যায় ভাবে গ্রহমধ্যে যাওয়াও তাহাই । ইহাতে শেষ ফলের কোন ব্যতিক্রম হয় না ।

যেহেতু মন্দোচ্চ আর শীঘ্রোচ্চ দেবতাদ্বয় গ্রহমধ্যকে আকর্ষণ করে, সেজ্জন্ত গ্রহমধ্যের ব্যতিক্রম ঘটে ; এই কারণ উহাদের শোধন আবশ্যক । গ্রহমধ্যকে শোধন করিলে গ্রহক্ষুট হইয়া থাকে ; ইহা নীচোচ্চ বৃত্তের সাহায্যে সাধিত হয় ।

নীচোচ্চ বৃত্তের (epicycle) কেন্দ্রকে গ্রহমধ্য বলিয়া জানিবে । ইহা গ্রহকক্ষাতে সম্মুখে বা পূর্বাভিগামী হইয়া রাশিচক্রের পর্য্যায়ক্রমে ঘুরিতেছে । এবং গ্রহ নীচোচ্চ বৃত্তের পরিধিতে কেন্দ্রগতি সহকারে মন্দোচ্চ হইতে রাশিচক্রের বিপর্যায় ক্রমে ঘুরিতেছে । নীচোচ্চ বৃত্তের পরিধি, গ্রহ যে সময়ে অঙ্কিত করে, গ্রহমধ্যও গ্রহকক্ষাকে সেই সময়ে পরিভ্রমণ করে । নীচোচ্চবৃত্তে শীঘ্রোচ্চ হইতে গ্রহ রাশিচক্রের পর্য্যায়ক্রমে ঘুরিতেছে ।

মন্দোচ্চ সংজ্ঞক দেবকর্তৃক যে গ্রহমধ্যের গতাস্তর এবং স্থানাস্তর হয়, ইংরাজীতে তাহাকে effect of the ellipticity of their orbits কহে । আর শীঘ্র সংজ্ঞক দেবকর্তৃক যে গ্রহমধ্যের গতাস্তর এবং স্থানাস্তর হয়, তাহাকে ইংরাজীতে effect of the annual parallax বা স্থানীয়াস্তর কোণ বা বার্ষিক লম্বন কহে ।

গ্রীক জ্যোতিষশাস্ত্রেও এইরূপ আছে । তবে আমাদের বিশেষত্ব এই যে উচ্চ নীচ স্থানে নীচোচ্চবৃত্তের পরিধি সর্বাঙ্গোপেক্ষা অধিক । এই ছই স্থান অতিক্রম করিলেই পরিধি অপেক্ষাকৃত কম হইয়া যায় (কেবল গুরু ও শনির পক্ষে শীঘ্রের নীচোচ্চবৃত্তের পরিধি

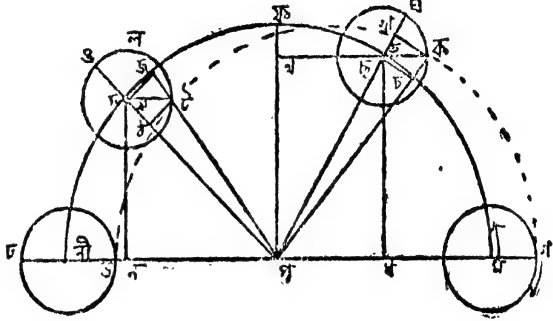
সমুচিত না হইয়া আরও বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়) । বিষম পদের অন্তে নীচোচ্চবৃত্তের পরিধি সর্বাংশে কম হয় । পরিধির এইরূপ হ্রাস বৃদ্ধি কেন্দ্রের ভূজ্যো অমুযায়ী হইয়া থাকে ।

৩৯ শ্লোক পর্যন্ত টীকা । মন্দ ফল কি প্রকারে বাহির করিতে হয়, তাহা পার্শ্বস্থ চিত্র ও নিম্নের ব্যাখ্যা দেখিলেই বুঝা যাইবে ।—

চিত্রে ক্ষুদ্রতর

বৃত্ত, নীচোচ্চবৃত্ত
হইতেছে ।

ম ত দ নী গ্রহক-
ক্ষার্ক দেখাইতেছে ।
প, পৃথিবী ; ইহাকে
কেন্দ্র করিয়া এই
কক্ষার্কবৃত্ত অঙ্কিত
করা হইয়াছে ।



ম গ্রহ তীর চিহ্নাভিমুখে মধ্য গতিতে কক্ষাবৃত্তে ভ্রমণ করিতেছে । মন্দোচ্চ বা নীচোচ্চ দেবতাদিগের আকর্ষণ যদি না থাকিত, এই গ্রহমধ্যই গ্রহ স্পষ্ট হইত । ম, মন্দোচ্চ এবং নী, নীচ বিন্দু (perihelion) হইতেছে । গ, গ্রহ । মন্দোচ্চের আকর্ষণ গ্রহমধ্যের উপর ক, তাহা এইক্ষণ আলোচনা করা যাইতেছে । নীচোচ্চবৃত্তে তীর চিহ্নাভিমুখে অর্থাৎ রাশিচক্রের বিপর্যায়ক্রমে গ্রহ ঘুরিতেছে । গ্রহ নীচোচ্চবৃত্তপরিধি যে সময়ে অঙ্কিত করে, গ্রহের মধ্যও কক্ষাবৃত্তকে সেই সময়েই অঙ্কিত করে । উচ্চ ও নীচ বিন্দুতে গ্রহের মধ্যও স্পষ্ট মিলিত থাকে । চিত্র দেখিলেই বুঝা যাইবে । ম, উচ্চ স্থান আর নী নীচস্থান । এখানে গ্রহ স্পষ্ট গ ও ড হইতেছে । ইহারা সকলে এক সমস্থত্বপাতে অবস্থিত ।

চিত্রে ম মন্দোচ্চের স্থান দেখাইতেছে (সূর্য্য এবং চন্দ্রের ভূম্যাক্ষ এবং অর্জান্ধ গ্রহের সূর্য্যোচ্চ) এবং নী ভূমিনীচ (বা রবিনীচ) স্থান দেখাইতেছে । অতঃ কোন সময়ে গ্রহের মধ্য বা নীচোচ্চবৃত্তের কেন্দ্র ত এবং দ দ্বারা দর্শিত হইতেছে । চিত্রে যে চারিটা ক্ষুদ্রতর বৃত্ত অঙ্কিত হইয়াছে তাহাই নীচোচ্চ বৃত্ত বলিয়া জানিবে । চন্দ্রের নীচোচ্চ বৃত্তকে দিগ্ধণ করিলে এই একটা নীচোচ্চ বৃত্তের পরিমাণ প্রায় হইবে । অথবা মঙ্গল গ্রহের নীচোচ্চ বৃত্ত অপেক্ষা দ্বিগুণ ক্ষুদ্রতর হইবে ।

যখন গ্রহের মধ্যবিন্দু 'ম'তে স্থিত গ্রহের স্পষ্ট স্থান তখন 'গ'তে জানিবে ; এই মধ্য যখন ত কিম্বা 'দ'তে কিম্বা 'নী'তে ক্রমশঃ অগ্রগামী হয়, গ্রহের স্পষ্ট স্থানও বিপরীতগামী হইয়া ক, 'ট' বা 'ড'তে আসে ; এবং ঘক ধম্ম মত ধম্মর সহিত সমান হয় ; উট ধম্ম মদ ধম্মর সমান হয় এবং চড ধম্ম মনী ধম্মর সহিত সমান হইয়া থাকে । মনে হয় যে ম বিন্দু 'প'র চতুর্দিকে এমত ভাবে ভ্রমণ করে যে ম গ, ত ক, দ ট এবং নী ড সকলেই প ম রেখার

সমাস্তর হইয়া যায়। আর গ্রহ স্পষ্ট গ, ক, ট, ড বিন্দুগুলি দ্বারা দর্শিত হইয়া থাকে। যেন গ্রহ গ ক ট ড বৃত্ত পরিধিতে ঘুরিতেছে; ইহার কেন্দ্র প হইতে ম বিন্দুর দিকে ম গ পরিমাণ দূরে স্থিত। এই দ্বিতীয় বৃত্ত ফুটকী ফুটকী রেখার দ্বারা দর্শিত হইয়াছে। ইহাকে প্রতিবৃত্ত কহে। ইহার উৎকেন্দ্রতা (eccentricity) নীচোচ্চ বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ। এখানে লক্ষ্য করা উচিত যে প্রতিবৃত্তে গ্রহ মন্দোচ্চ হইতে পূর্বাভিমুখে রাশিচক্রের পর্যায়ক্রমে কেন্দ্র গতিতে ঘুরিতেছে। শীঘ্রোচ্চ হইতে ধরিলে গ্রহ প্রতিবৃত্তে রাশিদিগের বিপর্যায়ক্রমে ঘুরিয়া থাকে। পরে ইহার বিষয় বর্ণিত হইবে।

এখানে একটা বিষয় বিশেষ ভাবে বলা যাইতেছে যে, সিদ্ধান্ত মতে গ্রহাদির গতি নীচোচ্চ বৃত্ত বা প্রতিবৃত্তে হইতেছে না। মন্দ শীঘ্র দেবতার আকর্ষণের পরিমাণ নির্ণয় করিবার জন্য ঐরূপ উপায় উদ্ভাবিত হইয়াছে মাত্র। গ্রহের প্রকৃত ভ্রমণ মত দ নী কক্ষাতে হইতেছে। এবং পক, পট, রেখা যদি টানা যায় ঐ রেখাগুলি কক্ষাবৃত্তকে যে চ ও জ বিন্দুতে ছেদ করে, ঐ চ ও জ বিন্দুই গ্রহের স্পষ্ট স্থান যথাক্রমে জানিবে এবং উহার মধ্য স্থান তখন ত ও দ বিন্দুতে জানিবে। এই চত এবং জদ ধনুর পরিমাণ অর্থাৎ মধ্যস্থান হইতে স্পষ্ট-স্থান কত ধনু পরিমাণ সরিয়া গিয়াছে তাহার নির্ণয় পরবর্তী শ্লোকের উদ্দেশ্য। এই ধনুকেই মন্দফল কহে। গ্রহের মধ্য স্থান হইতে এই মন্দ ফল যথাযথ যোগ বা বিয়োগ করিলে ক্ষুট বা স্পষ্ট স্থান পাওয়া যায়।

গ্রহের মধ্য স্থান মনে কর ততে আসিয়াছে; উচ্চ হইতে ইহার অন্তর মত; গ্রহও এই পরিমাণ ধনু স্বক নীচোচ্চ বৃত্তে অঙ্কিত করিয়াছে। ত হইতে তগ এবং তথ লম্ব রেখা টান এবং ক হইতে কথ লম্ব রেখা যথা চিহ্নিত টান। তাহা হইলে তথকে ভূজজ্যা এবং তথকে কোটিজ্যা কহে। এবং নীচোচ্চ বৃত্তে এই ভূজজ্যা ও কোটিজ্যার অনুযায়ী কথ ও তথকে যথাক্রমে ‘ভূজফল’ এবং ‘কোটিফল’ কহে।

এখানে কক্ষাবৃত্তের পরিধি ও নীচোচ্চ বৃত্তের পরিধির অনুপাত আমরা জানি; এবং যেহেতু দুই বৃত্তের কোন দুই সংগত (corresponding) অংশের অনুপাত এই পরিধি দ্বয়ের অনুপাতের সহিত সমান, এই কথ, ও তথ র পরিমাণ নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা পাওয়া যায়। যথা :—

৩৬০ অংশে যদি এত ক্ষুটপরিধি হয়, তাহা হইলে ভূজ-জ্যাতে কত ভূজফল হইবে? অথবা কোটি-জ্যাতে কত কোটিফল হইবে? এই ত্রৈাশিক প্রক্রিয়া দ্বারা কথ ভূজফল বা তথ কোটিফল নিরূপিত হইবে।

মন্দফল নিরূপণ করিবার সময় কোটি ফল ব্যবহৃত হয় না।

এখন যেহেতু নীচোচ্চ বৃত্তের পরিমাণ অতি সামান্যই হয়, সেজন্ম যদি আমরা কথ ভূজফলকে চহ অর্থাৎ চত ধনুর জ্যার সহিত সমান ধরি, তাহা হইলে পার্থক্য এতই সামান্য হয় যে, তাহাকে ত্যাগ করা যাইতে পারে। অতএব ভূজফল কথকে, স্পষ্ট ও মধ্য স্থানের অন্তর জ্যা ধরা হইয়াছে।

যখন গ্রহ দ স্থানে অগ্রসর হইয়াছে, তখনও উপরোক্ত ব্যাখ্যা পুঙ্খানুপুঙ্খরূপে প্রযুক্ত হইতে পারে। নীচোক্ত বৃত্তে ৬ট ধনু গ্রহ দ্বারা অঙ্কিত হইয়াছে ; টঠ এখানে ভূজফল ; ইহা দন হইতে গণনা দ্বারা পাওয়া যায়। টঠ ভূজফল জন্ম সমান ধরিয়া লওয়া হয়। জন্ম, মধ্য ও স্পষ্ট স্থান দ্বয়ের অন্তর হইতেছে।

এক্ষণে দৃষ্টান্ত দ্বারা উপরোক্ত বিষয়গুলি আরও স্পষ্ট করিয়া বুঝান যাইতেছে।

অভীষ্ট স্থান ওয়াশিংটনে ১৮৬০ খৃঃ অব্দ ১লা জানুয়ারীতে চন্দ্রের মন্দফল নিরূপণ কর।
উজ্জৈনীতে অর্দ্ধরাত্রিতে চন্দ্রের মধ্যস্থান (১ অধ্যায়, ৫৩ শ্লোকানুযায়ী)—

রাশি অংশ কলা বিকলা

১১—১৫—২৩—২৪

দেশান্তর ফল (১, ৬০—৬১) যোগ কর—

০—৫—৩৫—৩৭

১১—২০—৫৯—১

উজ্জৈনী অর্দ্ধ রাত্রিতে চন্দ্রের মন্দোচ্চ স্থান (১, ৫৩)

১০—৯—৪২—২৬

দেশান্তর ফল যোগ কর

২—৫০

অভীষ্ট সময়ে চন্দ্র মন্দোচ্চের ভূজাংশ

১০—৯—৪৫—১৬

চন্দ্রের মধ্য স্থানের ভূজাংশ বিয়োগ কর (২, ২৯)

১১—২০—৫৯—১

চন্দ্রের মন্দ কেন্দ্র

১০—১৮—৪৬—১৫

যেহেতু গ্রহ হইতে অগ্রে অর্থাৎ সম্মুখে এই মন্দ কেন্দ্র পরিমিত হয়, সেই কারণ মন্দোচ্চের সম্মুখে এই মন্দ কেন্দ্রের স্থান চিত্রে ত বিন্দু দ্বারা দেখান হইয়াছে। ৩০ শ্লোকের বিধি অনুযায়ী ভূজজ্যা মত ধনু হইতে নির্ণীত হইবে ; কারণ কেন্দ্র চতুর্থ বৃত্তপদে স্থিত ; আর কোটিজ্যা ত ফ ধনু হইতে নির্ণীত হইবে।

রাশি অংশ কলা বিকলা

১০—১৮—৪৬—১৫

কেন্দ্র হইতে

তিনটা বৃত্ত পদ বিয়োগ কর

১২—০—০—০

অবশিষ্ট তফ ধনু

১—১৮—৪৬—১৫

অবশিষ্ট তফ ধনু

= ১—১৮—৪৬—১৫

ইহাকে ১ বৃত্ত পদ হইতে বিয়োগ কর

= ৩—০—০—০

অবশিষ্ট মত ধনু

১—১১—১৩—৪৫

উক্ত ধনু জ্যা (২, ৩১—৩২)

= ২২৬৬'

আর কোটি জ্যা

= ২৫৮৫'

এখন 'ভ' তে নীচোক্ত বৃত্তের ক্ষুদ্র পরিধি নির্ণয় করিতে হইবে।

৩৪ শ্লোকানুযায়ী পরিধির সঙ্কোচ 'ফ' তে ২০' হয় ;

এই কারণ ৩৮ শ্লোকের বিধি অনুযায়ী—

জ্যা মফ : ২০' :: জ্যা মত : কত সঙ্কোচ হইবে ?

অর্থাৎ ৩৪৩৮ : ২০ :: ২২৬৬ : ১৩

এখন 'ম' তে নীচোচ্চ বৃত্তের পরিধি ৩২° হইতেছে ; ইহা হইতে ১৩ কলা বাদ দিলে আমরা ৩১° ৪৭' পাই। ইহাই ত তে নীচোচ্চ বৃত্তের স্ফুট পরিধি।

৩৯ শ্লোক অনুযায়ী ত্রৈরাশিক করিলে আমরা নিম্নলিখিত অঙ্কপাত পাই।

কক্ষা পরিধি : নীচোচ্চ বৃত্ত পরিধি :: তথ : কথ

অর্থাৎ ৩৬০° : ৩১° ৪৭' :: ২২৬৬ : ২০০

এই ২০০ কলা ভূজফল হইতেছে। যেহেতু ইহাকে চছর সহিত সমান ধরিয়া লওয়া হইয়াছে এবং যেহেতু এই ২০০ কলা ২২৫ কলার অপেক্ষা নূন, ইহার ধনুরও মূল্য ঐ ২০০ কলা ; সুতরাং অভীষ্ট সময়ে এই ২০০ কলা অথবা ৩° ২০' মন্দফল জানিবে : আর চিত্র হইতে এই মন্দফল যে ঋণাত্মক হইতেছে, তাহা অনায়াসেই বুঝা যাইতেছে। আর ৪৫ শ্লোকেও, যেহেতু কেন্দ্র তুলাদি রাশিতে স্থিত, এই মন্দফলকে বাদ দিবার বিধি আছে।

রাশি অংশ কলা

চক্রের মধ্যস্থান—

১১—২০—৫৯

মন্দফল বিয়োগ কর—

৩—২০

চক্রের স্পষ্ট স্থান—

১১—১৭—৩৯

দ্বিতীয় দৃষ্টান্ত।—

উক্ত অভীষ্ট সময়ে সূর্যের স্পষ্ট স্থান নির্ণয় কর।

গণনার ফল সংক্ষেপে নিয়ে প্রদত্ত হইল। যথা—

রাশি অংশ কলা বিকলা

উজ্জয়িনীতে আর্কিবৃত্তিক সূর্যের মধ্য (১, ৫৩)—

৮—১৭—৪৮— ৭

দেশান্তর ফল যোগ কর—

২৫' ৬"

৮—১৮—১৩—১৩

সূর্যের মন্দোচ্চের ভূজাংশ (১, ৪১)—

২—১৭—১৭—২৪

সূর্যের মধ্যকেন্দ্র (২, ২৯)—

৫—২৯— ৪—১১

দুই বৃত্ত পদ হইতে বিয়োগ কর (২, ৩০)—

৬

ধনু বন্দারা ভূজ জ্যা নির্দ্ধারিত হইবে—

৫৫' ৪৯"

ভূজ জ্যা—

৫৬'

নীচোচ্চ বৃত্তের স্ফুট পরিধি (২, ১৮)—

১৪°

ভূজ ফল—

২'

অতএব মন্দ ফল—

২'

সূর্যের স্পষ্ট ভূজাংশ (২, ৪৫)—

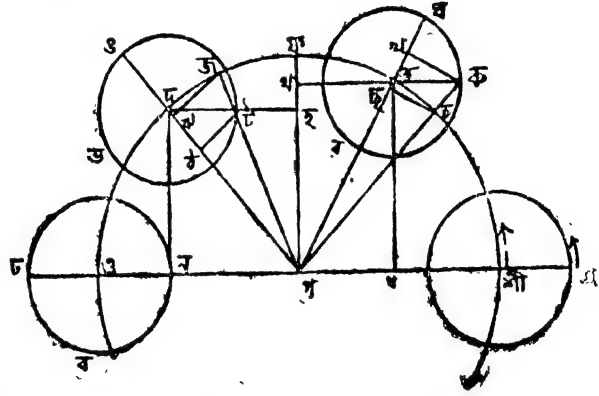
৮।১৮।১৩।—

এই গণনাতে আমরা বিকলাংশ ছাড়িয়া দিয়াছি । সূক্ষ্ম গণনাতে ইহার আবশ্যক হয় ।

সূর্য চন্দ্রের স্পষ্ট স্থান নির্ণয় করিতে হইলে এই মন্দ ফলই কেবল (৪০ শ্লোকানুযায়ী) বাহির করিতে হয় । অন্যান্য গ্রহের সম্বন্ধে মন্দফল বাহির করিলে উহা সূর্য কেন্দ্রীয় হইবে ; পরে উহাকে ভূকেন্দ্রীয় করিতে হয় । সেই কারণ আরও অধিক গণনার আবশ্যক । তাহাই এক্ষণে বিবৃত হইতেছে ।

৪০, ৪১, ৪২ শ্লোকের টীকা—এই তিন শ্লোকোক্ত প্রক্রিয়া পূর্বোক্ত প্রক্রিয়ার সহিত প্রধানতঃ সমান ; তবে প্রভেদ এই যে, পূর্বে ভূজফলকে মন্দফলজ্যার সহিত কল্পনা করিয়া লওয়া হইয়াছে ; এখানে উহা প্রকৃত গণনার দ্বারা যাহা হয়, তাহাই গ্রহণ করা হইয়াছে । পার্থক্য চিত্রে উহা স্পষ্ট করিয়া দেখান হইয়াছে ।

বৃহত্তর বৃত্ত,
কক্ষাবৃত্ত ; ক্ষুদ্রবৃত্ত-
গুণী নীচোচ্চ বৃত্ত ।
কক্ষাবৃত্তে গ্রহমধ্য
রাশিদিগের পর্যায়-
ক্রমে, পূর্বাভিমুখী
(তীর চিহ্নাভিমুখী)
হইয়া ভ্রমণ করি-
তেছে । গ্রহগুণী
নীচোচ্চ বৃত্তে



শীঘ্রোচ্চ হইতে রাশির পর্যায়ক্রমে তীর চিহ্নাভিমুখে কেন্দ্র গতিতে ভ্রমণ করিতেছে । কিন্তু যেহেতু প্রত্যেক স্থলেই শীঘ্রোচ্চ, গ্রহ অপেক্ষা পূর্বদিকে অপেক্ষাকৃত দ্রুতবেগে যাইতেছে, এমন কি গ্রহকে অতিক্রম করিয়া যাইতেছে, তখন যদি আমরা শীঘ্রোচ্চকে কল্পনা দ্বারা এক স্থানে (শীর বিন্দুতে) স্থির আছে মনে করি, তাহা হইলে শীর সম্বন্ধে গ্রহের বেগ বিপরীত দিকে প্রতীত হইবে অর্থাৎ ও হইতে আরম্ভ করিয়া দ, ত দিয়া 'শী'র দিকে আসিতেছে এইরূপ প্রতীত হইবে । আর গতির পরিমাণ দুইটা পদার্থের প্ৰত্যক্ষ হইবে । শীঘ্রোচ্চের দিকে এই গতির পরিমাণ পূর্বের ন্যায় নীচোচ্চ বৃত্তের দ্বারা জানা যায় । উপরোক্ত চিত্র নীচোচ্চ বৃত্তের পরিমাণ বুধ গ্রহের যাহা হয় তাহাই দেখাইতেছে অথবা মঙ্গলের অর্ধ পরিমাণ অপেক্ষা ঈষৎ বেশী দেখাইতেছে । মনোচ্চের নীচোচ্চবৃত্তে গ্রহের গতি যে দিকে ছিল, শীঘ্রোচ্চের নীচোচ্চবৃত্তে গ্রহের গতি বিপরীতদিকে হইয়া থাকে । শীঘ্রোচ্চ বিন্দুতে কক্ষাবৃত্তে গ্রহের বাস্তবিক গতি পূর্বদিকে জানিবে । শীঘ্রোচ্চের সম্বন্ধে গ্রহের গতি, মনোচ্চের বেগায় যে প্রকার, এখানেও সেই প্রকার ; অর্থাৎ শীঘ্রোচ্চতে গ্রহের আপেক্ষিক গতি বিপরীত দিকে হইয়া থাকে, এই কারণে পূর্ব দিকের গতি ঐ শীঘ্র বিন্দুতে আরও বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইয়া থাকে ।

শীঘ্র হইতে পুনরায় ঐ শীঘ্রে আসিতে গ্রহমণ্ডলের যে সময় লাগে, নীচোচ্চবৃত্তে গ্রহের ঘুরিতে ততই সময় লাগে ; অর্থাৎ গ্রহের রবিযুতি কালের সহিত সমান । এই সিদ্ধান্তে প্রত্যেক গ্রহের রবিযুতি কাল নিয়ে লিখিত হইল ; বুধ, ১১৫ দিন, ২১ ঘণ্টা ৪২ মিনিট ; শুক্র, ৫.৩ দিন, ২১ ঘণ্টা ৩৭ মিনিট ; মঙ্গল, ৭৭৯ দিন, ২২ ঘণ্টা ১১ মিনিট ; বৃহস্পতি, ৩৯৮ দিন, ২১ ঘণ্টা, ২০ মিনিট ; শনি ৩৭৮ দিন, ২ ঘণ্টা, ৪ মিনিট ।

কক্ষাবৃত্তে গ্রহের মধ্যস্থান হইতে সম্মুখবর্তী শীঘ্রস্থানের অন্তর যত, নীচোচ্চ বৃত্তের গ্রহের উচ্চস্থান হইতে বর্তমান স্থানের অন্তরও ঠিক তত । পূর্বের চিত্র দেখ ।—

গ্রহের মধ্যস্থান ধর ত বিন্দুতে অবস্থিত ; শীঘ্রোচ্চ শী বিন্দুতে অবস্থিত । নীচোচ্চবৃত্তে গ্রহের স্থান ক বিন্দু দ্বারা দেখান হইয়াছে । ত, শী হইতে বতদূর ক, ঘ হইতে ততদূর জানিবে । নীচোচ্চবৃত্তের যে অংশ গ্রহ দ্বারা অঙ্কিত হইয়াছে তাহা ঘরক রেখা দ্বারা দেখান হইয়াছে । দ বিন্দুতে এই রেখা ওভট দ্বারা এবং ও বিন্দুতে চবন রেখা দ্বারা দেখান হইয়াছে ।

এখন প ক রেখা টান ; ইহা কক্ষাবৃত্তকে চ বিন্দুতে কাটিবে । সূত্রাং চ গ্রহের স্পষ্ট স্থান ; এবং চত গ্রহের শীঘ্রফল অর্থাৎ শীঘ্র ‘শী’র আকর্ষণের দ্বারা গ্রহ ত হইতে চতে আসিয়াছে ।

ভূজ্য, কোটিজ্য, নীচোচ্চবৃত্তের ক্ষুট পরিধি, এবং ভূজফল আর কোটিফল পূর্ববৎ বাহির করিবে । ব্যাসার্ধের সহিত কোটিফল যোগ কর । তাহা হইলে পথ পাওয়া যাইবে । ইহার বর্গের সহিত ভূজফলের বর্গ যোগ কর । এই সমষ্টির বর্গমূলই পক । ইহাকে শীঘ্রকর্ণ বা চলকর্ণ বলে । কেন না ইহার পরিমাণ সদাই পরিবর্তিত হইয়া থাকে ।

দুটা সজাতীয় (similar) ত্রিভুজ পকথ আর পচছ হইতে পক : কথ :: পচ : চছ অনুপাত (proportion) আমরা পাই । অর্থাৎ চছ কত তাহা জানিতে পারি । ভূজফলকে ব্যাসার্ধ দিগা গুণ কল্পিয়া গুণফলকে চলকর্ণ দ্বারা ভাগ কর । যখন গ্রহের মধ্যস্থান ফণ বৃত্তপদে স্থিত হয়, যেমন ‘দ’ তে দেখান হইয়াছে, কোটিফল তখন ব্যাসার্ধ হইতে বিয়োগ করিতে হয় । এই বিয়োগফল হইতেই চলকর্ণ পট নিরূপিত হয় । এখন দুটা সজাতীয় ত্রিভুজ পটঠ আর পজঝ এর অনুপাত হইতে জঝ পাওয়া যায় । এইরূপে চছ বা জঝ হইতে শীঘ্রফল চত বা জদ নিরূপিত হয় ।

চিত্রে স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে, যখন কেন্দ্রস্থান এক বৃত্তপদের কম (পূর্বাভিমুখে কি পশ্চিমাভিমুখে) যথা ত, তখন পথ ব্যাসার্ধ অপেক্ষা অধিক ; এবং যখন কেন্দ্রস্থান এক বৃত্তপদের অধিক অংশে স্থিত, যথা ‘দ’তে তখন পথ, ব্যাসার্ধ অপেক্ষা ন্যূন ; সূত্রাং এক স্থলে ব্যাসার্ধের সহিত কোটিফল যোগ আর এক ক্ষেত্রে ব্যাসার্ধ হইতে কোটিফল বিয়োগ করিতে হয় । ৪০ শ্লোকের এই অর্থ ।

দৃষ্টান্ত :—১লা জাহ্নসারী ১৮৬০ খৃঃ অব্দে ওয়াশিংটন নগরে বুধের শীঘ্রফল বাহির কর ।—

যেহেতু সিদ্ধান্তমতে লব্ধগ্রহ ঘরের সম্বন্ধে, গ্রহের মধ্যগতি ও স্থান সূর্যের মধ্যগতি ও স্থানের সহিত যথাক্রমে সমান ধরিয়া লওয়া হয় এবং শীঘ্রোচ্চের ভগণকে গ্রহের ভগণের সহিত সমান ধরা যায়, সেইজন্ত ইষ্ট সময়ে গ্রহের মধ্য, সূর্যের মধ্য হইতেছে ; ৩৯ শ্লোকের টীকাতে আমার এই রবিমধ্য ৮।১৮।১৩।১৩ পাইয়াছি। এখন শীঘ্রোচ্চের মধ্য প্রথম অধ্যায় ৫৩ শ্লোকের টীকাতে দেওয়া আছে। ইহাতে দেশান্তর ফল (১, ৬০—৬১) যোগ করিলে ইষ্ট স্থানে শীঘ্রোচ্চের মধ্য হইবে, যথা।—

বুধ শীঘ্র (উজ্জয়িনী অর্ধরাত্রিতে)

রাশি অংশ কলা বিকলা

৪— ১৫—১৩— ৮

দেশান্তর ফল যোগ কর

১—৪৪—১৪

অভীষ্ট সময়ে শীঘ্রের ভূজাংশ

৪—১৬—৫৭—২২

বুধ মধ্যের ভূজাংশ

৮—১৮—১৩—১৩

শীঘ্র কেন্দ্র

৭—১৮—৪৪— ৯

অতএব শীঘ্রের সম্বন্ধে বুধের মধ্য চিত্রে দ বিন্দুর কাছাকাছি যায়। এখানে ওদ ভূজ ৫৮°৪৪' এবং দক্ষ কোটি ৩১° ১৬'। ভূজজ্যা ২৯৩৮' এবং কোটিজ্যা ১৭৮৪' যথাক্রমে হইবে।

‘দ’ এর ক্ষুদ্র পরিধি এক্ষণে বাহির করিতে হইবে।

৩৪৩৮ : ৬০ :: ২৯৩৮ : ৫১

অনুপাত হইতে আমরা ৫১' নূন কলা পাই। অতএব ক্ষুদ্র পরিধি ১৩২'৯

পরে নিম্নলিখিত ছুটি অনুপাত হইতে

৩৬০° : ১৩২'৯" :: ২৯৩৮ : ১০°৮

৩৬০° : ১৩২'৯" :: ১৭৮৪ : ৬৫৫

আমরা টঠ আর ঠদ পাই। টঠ ১০৭৮' কলার সমান আর ঠদ ৬৫৫ কলার সমান। যেহেতু শীঘ্র কর্কাদিতে স্থিত অর্থাৎ ৩ রাশির উর্দ্ধে এবং ৯ রাশির নূনে স্থিত, সেইজন্ত ঠ দকে ব্যাসার্দ্ধ ৩৪৩৮ হইতে বিয়োগ করিতে হইবে।

বিয়োগফল পঠ=২৭৮৩'।

পঠ বর্গের সহিত=

৭, ৭৫৫, ০৮৯

টঠ বর্গ যোগ কর

১, ১৬২, ০৮৪

যোগফল

৮, ৯০৭, ১৭৩

ইহার বর্গমূল

২৮৮৪'

সূত্রাং চলকর্ণ পট

২৮৮৪'

পট ও পজ্ঞ সজাতীয় ত্রিভুজ হইতে

পট : টঠ :: পজ : জন্

অথবা ২৮৮৪ : ১০৭৮ :: ৩৪৩৮ : ১২৪২

অতএব শীঘ্রকলজ্যা = ১২৪২'

দ্বিতীয় অধ্যায় ।

ۛۛ

উহার ধ্রু ৩৩ স্রোতালুয়ারী $২১^{\circ}১২' =$ শীত্রফল। চিত্র হইতে বুঝা যাইতেছে (অর্থাৎ পশ্চাদ্ভাগী বলিয়া) যে, ইহা বিয়োগ করিতে হইবে।

পরবর্তী তালিকাতে পঞ্চ গ্রহের শীতফল দেওয়া হইয়াছে। যথা।—

গ্রেফট বাহির করিতে হইলে এই প্রথম সংস্কার করিতে হয়। পরে আরও তিনটা সংস্কার করিতে হইবে।

প্রথম সংস্কার-লব্ধ ফল ।

[illegible]

৪৩, ৪৪, ৪৫ শ্লোকের টীকা । মন্দফল বা শীত্ৰফলের প্রয়োগ কি প্রকারে করিতে হয় তাহা ৪৫ শ্লোকে উল্লিখিত হইয়াছে । মন্দ কেন্দ্র বা শীত্ৰ কেন্দ্র বখন ৬ রাশির অর্থাৎ ১৮০ অংশের নূন হয় তখন মন্দফল বা শীত্ৰফল বোঁগ করিতে হয় ; এবং যখন ৬ রাশির অধিক হয়, তখন মন্দফল বা শীত্ৰফল বিয়োগ করিতে হয় । গ্রহ হইতে সম্মুখবর্তী অর্থাৎ পূর্বাভিগামী হইয়া মন্দোচ্চ বা শিষ্রোচ্চ পর্য্যন্ত দূরত্বকে মন্দকেন্দ্র বা শীত্ৰকেন্দ্র কহে । এই প্রয়োগের কারণ চিত্র দেখিলেই এবং দ্বিতীয় অধ্যায়ের ১৫—শ্লোকের টীকা দেখিলেই অনায়াসে বুঝিতে পারা যাইবে ।

এখানে স্মরণ রাখা চাই যে, নীচোচ্চবৃত্তের কেন্দ্রকে উচ্চ সম্বন্ধীয় গ্রহমধ্য বলা হইয়াছে ; আরও কেন্দ্র শব্দের অর্থ সূর্য্য সিদ্ধান্তে নীচোচ্চ বৃত্তের কেন্দ্রকেই ধরা হয় । তবে টীকাকার অত্র বৃত্তের কেন্দ্রকেও কেন্দ্র শব্দে ব্যবহার করিয়াছেন ।

যেহেতু সূর্য্য ও চন্দ্রের গতির বৈষম্য কেবল একমাত্র মন্দোচ্চ দেবতার দ্বারা সংঘটিত হয়, সেই কারণে উহাদিগের মন্দফল একবারের গণনাতেই বাহির হইয়া যায় ; আর গণনার প্রক্রিয়াও সহজ । কিন্তু অত্র গ্রহের গতির বৈষম্য এক সময়েই দুই দেবতা মন্দোচ্চ এবং শীষ্রোচ্চ কর্তৃক উৎপাদিত হইয়া থাকে, সেই কারণে ইহার গণনা জটিল ;

শীত্ৰফল এবং মন্দফল একের পর একটা প্রয়োগ করিলেই যে কার্য্যসিদ্ধি হইবে এমত নহে ; শীষ্রোচ্চ দেবতার কার্য্য শেষ হইলে যদি মন্দোচ্চ দেবতার কার্য্য আরম্ভ হইত এবং তখন যদি শীষ্রোচ্চ দেবতার কার্য্য না থাকিত তাহা হইলে উক্ত প্রক্রিয়ার প্রয়োগ চলিতে পারিত । এখানে শীষ্রোচ্চ দেবতার কার্য্যকালীন মন্দোচ্চের কার্য্য চলিতেছে এবং মন্দোচ্চ দেবতার কার্য্যকালীন শীষ্রোচ্চের কার্য্য হইতেছে । এই জন্ত গণনা জটিল হইয়া পড়িতেছে । এই কারণ বশতঃ ৪৩ ও ৪৪ শ্লোকের নিয়ম । অর্থাৎ :—প্রথমে গ্রহের মধ্যস্থান হইতে শীত্ৰফল বাহির কর । এই শীত্ৰফলের অর্ধেক মধ্য স্থানে প্রয়োগ কর । এই নূতন স্থান হইতে মন্দফল বাহির কর । ইহার অর্ধেক ইতি পূর্ব্বের নূতন স্থানে প্রয়োগ কর । এই পুনশ্চ নূতন স্থান হইতে মন্দফল বাহির কর এবং ইহার সমস্ত মন্দফল সর্ব্ব প্রথমে গ্রহ মধ্য প্রয়োগ কর । এই শোভিত স্থান বা মন্দক্ষুট হইতে শীত্ৰফল বাহির কর । এবং এই শীত্ৰফল মন্দক্ষুটে প্রয়োগ কর । তাহা হইলে গ্রহের স্পষ্ট স্থান বা গ্রহক্ষুট পাওয়া যাইবে ।

উল্লিখিত প্রক্রিয়া অবলম্বন করিয়া পঞ্চ গ্রহের স্পষ্ট স্থান বাহির করা হইয়াছে । উল্লিখিত তালিকার সমস্ত লক্ষফল প্রদত্ত হইল । প্রথম প্রক্রিয়া লক্ষফল পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে । উহার শীত্ৰ ফলের অর্ধেক গ্রহমধ্যে প্রয়োগ কর ; দ্বিতীয় প্রক্রিয়ার লক্ষফল সিরে প্রদত্ত হইল ।

গ্রহক্ষুট বাহির করিবার কালিন্ দ্বিতীয় প্রক্রিয়া লক্ষফল প্রদত্ত হইল ।

গ্রহ	শীর্ষার্ধ সংস্কৃত ভূজাংশ	মনোচ্চের ভূজাংশ	সংস্কৃত কেন্দ্র	ভূজাংশ	ক্ষুট পরিধি	মন্দ ফল
	রাশি অংশ কলা	রাশি অংশ কলা বিকলা	রাশি অংশ কলা	কলা	অংশ কলা	
বুধ	৮—৭—৩৭	৭—১০—২১—৩০	১১—২—৫১	১৫৬৮	২৯°৫'	— ২°৭'
শুক্র	৯—১—১৭	২—১৯—৫২—১৭	৫—১৮—৩৫	৬৮১	১১ ৪৮	+ ০।২২
মঙ্গল	৬—১০—১	৪—১০— ২—৪০	১০—০—২	২৯৭৭	৭২ ২৪	— ১০। ২
বৃহস্পতি	২—২৬—৫৯	৫—২১—২২—১৯	২—২৪—২৩	৩৪২০	৩২ ০	+ ৫। ৫
শনি	৩—২২—১	৭—২৬—৩৭—৩৪	৪—৪—৩৭	২৮২৯	৪৮ ১১	+ ৬।২০

পুনশ্চ দ্বিতীয় প্রক্রিয়ালব্ধ মন্দফলার্ধ, শীর্ষার্ধসংস্কৃতভূজাংশে প্রয়োগ করিয়া মন্দার্ধ সংস্কৃত ভূজাংশ বাহির কর ; ইহা হইতে পুনশ্চ মন্দফল বাহির কর ; যথা :—

গ্রহ	মন্দার্ধ সংস্কৃত ভূজাংশ	সংস্কৃতকেন্দ্র	ভূজাংশ	ক্ষুট পরিধি	মন্দ ফল
	রাশি অংশ কলা	রাশি অংশ কলা	কলা		
বুধ	৮। ৬। ৩৪	১১। ৩। ৫৪	১৫১২'	২৯°৭'	—২°/২'
শুক্র	৯। ১। ২৮	৫। ১৮। ২৪	৬৯১	১১°৪৮'	+ ০/২৩
মঙ্গল	৬। ৫। ০	১০। ৫। ৩	২৮১৪	৭২°৩৩'	—৯/৩০
বৃহস্পতি	২। ২৯। ৩০	২। ২১। ৫২	৩৪০৩	৩২°১'	+৫/৪
শনি	৩। ২৫। ১১	৪। ১। ২৭	২৯৩২	৪৮°৯'	+৬/৩৩

প্রোক্ত সর্ব প্রথম মধ্যস্থান এক্ষণে তৃতীয় প্রক্রিয়া লব্ধ মন্দফল দ্বারা সংস্কৃত হইবে । এই সংস্কৃত স্থানকে মন্দক্ষুট কহে । এই মন্দক্ষুট হইতে শীর্ষফল বাহির করিয়া মন্দক্ষুটে প্রয়োগ করিলেই প্রকৃত পাওয়া বাইবে । যথা ।—

চতুর্থ সংস্কার-লব্ধ ফল ।

এর	নম্বর	শীর্ষ	কেন্দ্র	ভুক্ততা	ফুটপরিমি	ভুক্তকন	কোটিকন	চলকন	শীর্ষকন	এই ফুট
শনি	৩৪ ৬২ ০	৪	২২° ২৪	৫৪২	৬০° ৫০	৬০২	৬২	৫২	৬১৪ +	৪
রবি	৫ ০ ০	৩	৬৫ ৩	৬১৬	৬২১ ০৬	০৩৫	৬৩৬	৬১৬২	৩১০ +	০
মঙ্গল	৫ ৩৫ ৩	২	২০ ০ ০	২০৪০	০ ১২০২	২২২২	৪২৫	৪২৫০	৪৪৬০ +	৬
বুধ	৬৪ ৭৫ ৭	২	৪০ ০ ২	৬০০০	০০১ ০০২	৭২২২	৭২৫	৬০০৩	৫৩১২ +	৫
শুক্র	০৫ ৭৫ ৭	৭	৬৪ ০ ৭	০০০০	৭ ১২০৫	৭০০৫	৭০৫	৫২০০	০১২৫ -	৬

দ্বিতীয় অধ্যায় ।

৬৯

ভিন্ন ভিন্ন গ্রন্থকারদিগের মতে গ্রন্থককার এবং উহাদের
উৎকেন্দ্রতার পরিমাণ ।

গ্রন্থ	ককার ব্যাসার্ধ		টালেমির মত	আধুনিক মতে	পরম ফল সমীকরণ		
	সম বৃত্তপদ	বিষমবৃত্তপদ			সূর্য্যসিদ্ধান্ত	টালেমি	আধুনিক
হুয়ান	১০০০০.১	১০০০০.১	১০০০০.১	১০০০০.১	১০ ১০ ১০	১২ ১৩	১১ ১২
চন্দ্র					৬৪ ২ ৩	৬৫ ১১	৬৬ ১২
বুধ	৪৫৬৩০.	৬৬৩৩০.	০৩৬৩০.	১৬৭৩০.	৩০ ৬২ ৪	২৩ ২২	২০ ২০
শুক্ল	১৫২৪.	২২২৬.	৪৫৫৬.	৩০২৬.	৩ ৩৪ ৫	২২ ৩৩	১৮ ১১
মঙ্গল	৫৩৫৩.১	৩৫৩৩.১	০৫৫৩.১	৬৩২৩.১	৩ ২৩ ৫	৩০ ১৫	৩০ ৩০
বৃহস্পতি	৫২৪৫.৩	০০০০.৩	৪৬৫২.৩	৭২০২.৩	৭৩ ৩ ৩	৬৫ ১৩	৬৫ ১৩
শনি					১০ ৫৩ ৬	১০ ৫৩	১০ ৫৩

সূর্য এবং চন্দ্রের পরম ফল সমীকরণ ।

(Greatest equations of the centres of the Sun & the Moon)

$$\text{সূর্যের ভুজফল} = \frac{৮৪০ - \frac{২০ \times \text{ভুজজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}}}{২১,৬০০} \times \text{ভুজজ্যা} ।$$

ভুজ যখন ৯০ অংশ হইবে তখন এই ভুজফল সর্বাপেক্ষা অধিক হইবে । কারণ যখন কোণ (angle) ৯০ অংশ হয় তখন উহার জ্যার মূল্য সর্বাপেক্ষা অধিক হয় ।

ভুজকে ৯০ অংশ ধরিলে ভুজজ্যা = ৩৪৩৮

$$\text{সুতরাং পরম ফল সমীকরণ জ্যা} = \frac{৮২০}{২১,৬০০} \times ৩৪৩৮$$

= জ্যা ২ অংশ ১০ কলা ৩২ বিকলা

অতএব পরম ফলসমীকরণ = ২° ১০' ৩২"

১৮০০ খৃঃ অব্দের প্রারম্ভে লাম্বাসের মতামুযায়ী এই পরম ফল সমীকরণ ১° ৫৫' ২৭"। এক এক শতাব্দিতে ইহা ১৬' ৯" করিয়া কম হইয়া আসিতেছে । যদি আমরা ১° ৫৫' ২৭", ২° ১০' ৩২" হইতে বাদ দিই, বিয়োগফল ৯০৪' ৩" হয় । ইহাকে ১৬' ৯" দিয়া ভাগ দিলে, ৫০৫১ বৎসর পাওয়া যায় । অর্থাৎ ১৮০০ খৃঃ অব্দের ৫, ৩৫১ বৎসর পূর্বের অর্থাৎ ৩,৫৫১ বি,সিতে সূর্য্য সিদ্ধান্তের সূর্যের পরম ফল সমীকরণ নিরূপিত হইয়াছিল ।

উক্ত প্রক্রিয়া চন্দ্রের পক্ষে প্রয়োগ করিলে

$$\text{চন্দ্রের ভুজফল} = \frac{১২২০ - \frac{২০ \times \text{ভুজজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}}}{২১৬০০} \times \text{ভুজজ্যা} ।$$

ইহা হইতে চন্দ্রের পরমফল সমীকরণ = ৫° ২' ৪৭" । ১৮০০ খৃঃ অব্দের প্রারম্ভে লাম্বাসের মতামুযায়ী এই পরমফল সমীকরণ ৬° ১৭' ১০' ৫"; কিন্তু লাম্বাস লিখিতেছেন যে Evection নিবন্ধন যুক্তিতে বা ষড়্ ভাস্তরে, ইহার হ্রাস হয় ; আর লম্বরেখাতে উহার বৃদ্ধি হয় । এই হ্রাস বৃদ্ধির মহত্তম পরিমাণ ১° ১৮' ২৪" । যেহেতু ইভেকুসনের নাম (Evection) আমাদের গ্রহে দেখিতে পাওয়া যায় না, আমাদের শাস্ত্রামুযায়ী চন্দ্রের পরম ফল সমীকরণ লাম্বাসের মত হইতে বেশী অঙ্গত নহে ।

৪৮ শ্লোক :—সূর্যের মধ্যস্থান আর স্পষ্ট স্থানের প্রভেদ জ্ঞাত কালেরও মধ্য আর স্পষ্ট ভেদ হইরা থাকে । এই মধ্য আর স্পষ্ট কালের প্রভেদকে কাল সমীকরণ (Equation of time) কহে । অহর্গণনা দ্বারা গ্রহের যে মধ্যস্থান আমরা পাই, লম্বায় উহা মধ্য অর্ধরাত্রির জ্ঞাত গণনা হয় জানিবে । স্পষ্ট অর্ধ রাত্রির জ্ঞাত গ্রহস্থান বাহির করিতে হইলে, উক্ত গণনার কালসমীকরণ প্রয়োগ করিতে হইবে । ইহাকে ভুজান্তর স্ফুটীকরণ কহে ।

সূর্য যদি রাশি চক্র ভ্রমণ না করিয়া নিরক্ষবৃত্তে ভ্রমণ করিতেন, মাধ্যাহ্নিকে তাঁহার মধ্য আর স্পষ্ট স্থান সংক্রমণের যে সময়, উহা সমস্ত দিনের যে অংশ, ছই (মধ্য আর স্পষ্ট) স্থানের অন্তরও একটা বৃত্তের তত অংশ জানিবে। সূত্ররাং শ্লোকোক্ত অঙ্কপাত এখন বুঝা যাইবে। এই অঙ্কপাত নিম্নে লিখিত হইতেছে। এক বৃত্তে যত কলা আছে তাহা সূর্যের মন্দফলের সহিত যত হয়, গ্রহের পূর্ণ দৈনিক গতি, ঐ সময়ের মধ্যে উহার গতির সহিত তত হইবে।

পুনশ্চ সূর্যমধ্য যখন তাঁহার স্পষ্ট স্থানের অগ্রে থাকেন, মাধ্যাহ্নিকে সূর্য তখন-বিলম্বে আসিবেন; ইতি মধ্যে গ্রহ কিয়দূর অগ্রসর হইবে (আর ইহার বিপরীত যদি হয় তবে ফলও বিপরীত হইবে)। এই কারণ সূর্যের মান্দ্যফল যদি যোগসূচক হয়, তবে উপরোক্ত ত্রৈমাসিক প্রাপ্তফল গ্রহস্থানে যোগ করিতে হইবে; আর সূর্যের মান্দ্যফল যদি বিরোগসূচক হয়, তবে উপরোক্ত ত্রৈমাসিক প্রাপ্তফল গ্রহস্থানে বিরোগ করিতে হইবে।

রবি মার্গে যে ধনু দৈনিক রবি দ্বারা অঙ্কিত হয়, উহা নিরক্ষবৃত্তের ধনু অপেক্ষা দিন দিন বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। এ কারণেও গ্রহাদির মধ্য এবং স্পষ্ট কালের প্রভেদ হইয়া থাকে; কিন্তু এই কারণ এ সিদ্ধান্ত গ্রহে ধরা হয় নাই।

যে সময়ে আমরা গ্রহাদির স্পষ্ট স্থান পূর্বে গণনা করিয়াছি, তখন সূর্যের স্থান নীচ বিন্দুর এত সন্নিকটে থাকে এবং মান্দ্যফল এত সামান্য যে গ্রহাদির স্পষ্ট স্থানের পার্থক্য অতি সামান্যই হইয়া থাকে; এমন কি মধ্য এবং স্পষ্ট মধ্যরাত্রিতে চন্দ্ৰেরও গতি অতি সামান্যই হইয়া থাকে।

এখানে ভুক্তি শব্দের অর্থ গ্রহের বাস্তবিক দৈনিক গতি বুঝিতে হইবে; মধ্য গতি বুঝাইবে না। কোন সময়ে গ্রহের স্পষ্ট গতি কেমনে জানা যায় তাহা ৪৭, ৪৮, ৪৯ শ্লোকে ব্যাখ্যাত হইবে।

৪৭, ৪৮, ৪৯ শ্লোকের টীকা।—দৈনিক গতির উপর মন্দোচ্চ দেবতার কার্য কি প্রকার হয়, এই কয় শ্লোকে তাহাই উল্লিখিত হইয়াছে। পরবর্তী শ্লোকে শীত্নোচ্চের কার্য উল্লিখিত হইয়াছে। ৪৭ শ্লোকে চন্দ্ৰের উপর উক্ত ফল বিশেষভাবে উল্লিখিত হইয়াছে। যেহেতু নীচোচ্চ বৃত্তে গ্রহের দৈনিক গতি, কক্ষাবৃত্তে মন্দোচ্চ হইতে গ্রহের মধ্য দৈনিক গতির সহিত সমান, এবং যেহেতু চন্দ্ৰের মন্দোচ্চের গতি অধিক, সেই কারণ চান্দ্রমন্দোচ্চের দৈনিক গতির পরিমাণ চন্দ্ৰের দৈনিক গতি হইতে বিরোগ করিলে, চন্দ্ৰের মন্দোচ্চ হইতে উহার দৈনিক অন্তর জানিতে পারিব। এই বিরোগফল হইতে চান্দ্রগতির মান্দ্যফল বাহির কর। অজ্ঞাত গ্রহের স্পষ্ট স্থান নির্ণয়কাগীন উহাদের স্পষ্ট স্থান, তৃতীয় প্রক্রিয়ালঙ্ক সংখ্যা হইতে বাহির করা হইয়াছিল। গতিফলও সেই সংখ্যা হইতে বাহির করিতে হইবে এবং যে প্রকারে ইহা গ্রহের মধ্য স্থানে প্রয়োগ করা হইয়াছে, সেই প্রকারে গতিফলও গ্রহের মধ্য গতিতে প্রয়োগ করিতে হইবে। ৪৮, ৪৯ শ্লোকের প্রক্রিয়া নিম্নে বিশদভাবে বুঝান যাইতেছে। কোন সময়ে মন্দোচ্চ কর্তৃক গ্রহের গতির হ্রাস বৃদ্ধির পরিমাণ বাহা হয়, তাহাই সেই সময়ে

গ্রহের গতিফল বলিয়া জানিবে। এই অধ্যায়ে ৩৮, ৩৯ শ্লোকের চিত্রে ষক ধনুর জ্যা কথ, গ্রহের ম হইতে ত বিন্দু বাওয়া পর্যন্ত সমস্ত সময়ের গতিফল হইতেছে। যদি মত ধনু এবং ষক ধনুকে সমান সমান অংশে বিভাগ করা যায়, (প্রত্যেক অংশ দৈনিক গতির সহিত সমান), তাহা হইলে প্রত্যেক পর পর দিনের গতিফল নীচোচ বৃত্তে পর পর জ্যার বৃদ্ধির সহিত সমান হইবে। আর এই জ্যার বৃদ্ধি, কক্ষাবৃত্তে কেন্দ্রজ্যার বৃদ্ধিকে নীচোচ বৃত্তে পরিণত করিলেই পাওয়া যাইবে। কিন্তু বৃত্ত পদের কোন বিন্দুতে জ্যার হ্রাস বৃদ্ধি, সেই বিন্দুর নিকটস্থ জ্যাপিণ্ডের প্রভেদ দ্বারা (অর্থাৎ পূর্বজ্যা ও পরবর্তী জ্যার প্রভেদ দ্বারা) পরিমিত হয়। আরও যেহেতু গ্রহদিগের (চন্দ্র ছাড়া) মধ্য দৈনিক গতি প্রায়ই অতি সামান্যই হইয়া থাকে, এমন কি $৩^{\circ}৪৫'$ অপেক্ষা অনেক কমই হইয়া থাকে, নিম্নলিখিত অনুপাত আমরা অনায়াসেই করিতে পারি যথা :—কক্ষাবৃত্তে গ্রহ যে বিন্দুতে আসিয়াছে সেই বিন্দুতে $৩^{\circ}৪৫'$ ধনুর পার্থক্যে যদি জ্যার এত হ্রাস বা বৃদ্ধি হয় তাহা হইলে গ্রহের দৈনিক গতি পরিমাণ ধনুতে কত হ্রাস বা বৃদ্ধি হইবে? অর্থাৎ $২২৫ : জ্যা প্রভেদ ::$ গ্রহের দৈনিক গতিতে : কত হ্রাস বা বৃদ্ধি? এই লব্ধ হ্রাস বা বৃদ্ধিকে নীচোচ বৃত্তের সংখ্যাতে পরিণত করিলে আমরা অতীষ্ট গতিফল পাইব।

দৃষ্টান্ত স্বরূপ পূর্বোক্ত অতীষ্ট সময়ে চন্দ্রের স্পষ্ট গতি নিরূপণ কর।

চন্দ্রের মধ্য দৈনিক গতি (১, ৩০)— $৭২০'৩৫''$

মন্দোচ্চের দৈনিক গতি বিরোধ কর (১, ৩৩)— $৬'৪১''$

মন্দোচ্চ হইতে চন্দ্রের মধ্য গতি $৭৮৩'৫৪''$

চন্দ্রের স্পষ্ট স্থান বাহির করিবার সময় পূর্বে আমরা পাইয়াছি

রাশি অংশ কলা বিকলা

চন্দ্রের কেন্দ্র $১০।১৮।৪৬।১৫$

ভূজজ্যা $২২৬৬'$

জ্যা পিণ্ড দেখিলে পূর্বোক্ত ধনুজ্যারের অন্তর $১৭৪'৫$ অতএব নিম্নলিখিত অনুপাত পাওয়া যাইতেছে যথা

$$২২৫ : ১৭৪ :: ৭৮৩' : ৬০৬'১০''$$

অতএব আমরা জানিতে পারিলাম যে একদিনে ভূজজ্যার বৃদ্ধি $৬০৬'১০''$ হইতেছে।

নীচোচ বৃত্তের ক্ষুদ্র পরিধি $৩১^{\circ} ৪৭'$; সুতরাং পুনশ্চ অনুপাত $৩৬০^{\circ} : ৩১^{\circ} ৪৭' :: ৬০৬'১০' : ৫০'১১''$ আমরা $৫১' ৩১''$ গতি ফল পাইতেছি। ৪২ শ্লোকানুযায়ী ইহা বিরোধ করিতে হইবে

সেইজন্য চন্দ্রের মধ্য দৈনিক গতি $৭২০'—৩৫''$

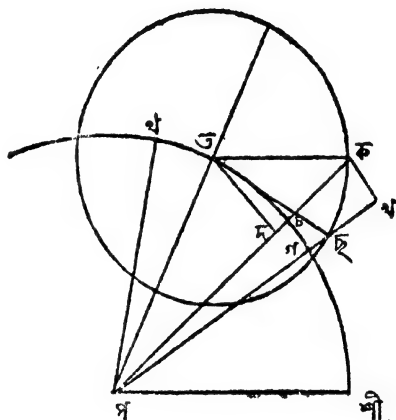
হইতে গতি ফল বিরোধ কর $৫০'—৩১''$

অতীষ্ট সময়ে চন্দ্রের স্পষ্ট গতি $৭০৭'—৪''$

সূর্যের গতি ফল এই প্রকারে গণনা করিলে $+2^{\circ} 18''$ পাওয়া যায় এবং সূর্যের সখার্থ গতি $61^{\circ} 26''$ হইয়া থাকে।

৫০-৫১ শ্লোকের টীকা ।...

শীঘ্রোচ্চ দেবতার আকর্ষণ বশতঃ
গ্রহাণির গতির পার্থক্য যাহা হয় তাহার
পরিমাণ কি প্রকারে বাহির করিতে হয়,
এই দুই প্লোকে উল্লিখিত হইয়াছে।
ইহার মূল প্রমাণ নিম্নে প্রদত্ত হইল।—
চিত্র দেখ।



শীতল গ্রহ কক্ষা দেখাইতেছে ; প, পৃথিবী ; ত কোন অভীষ্ট সময়ে ‘শী’র সম্বন্ধে গ্রহের মধ্যস্থান ; তর চতুর্দিকে শীঘ্রনীচোচ্চ বৃত্ত অঙ্কিত করা হইয়াছে। এই বৃত্ত মঙ্গলের পক্ষে খাটে। মনে কর খত মধ্যের দৈনিক গতি ; অর্থাৎ শীঘ্রোচ্চ সম্বন্ধে গ্রহের দৈনিক গতি। ঐ সময়ে গ্রহ নীচোচ্চ বৃত্তের ছক অংশ অঙ্কিত করে। গ্রহের দৈনিক গতি অতি কমই হয় ; এই অঙ্কিত বৃত্তাংশকে বাড়াইয়া দেখান হইয়াছে ; এমন কি, মঙ্গল গ্রহের পক্ষে ষথার্থ পরিমাণের ২৪ গুণ।

গ্রহের মধ্য যখন থ হইতে ত তে আসিয়াছে, তখন নীচোচ্চবৃত্তে গ্রহ যদি একই স্থানে অর্থাৎ ছ তে অবস্থিত করিত, তাহা হইলে গ্রহের স্পষ্ট স্থানে 'গ' তে হইত; কিন্তু যেহেতু ইহা ছ হইতে ক তে নড়িয়া গিয়াছে, ইহার স্পষ্ট স্থানও গ হইতে সরিয়া 'চ' তে গিয়াছে। অতএব গচ ই দৈনিক গতিফল এখানে আমরা পাইতেছি; ইহারই পরিমাণ আমাদের নির্ণয় করিতে হইবে।

পছ ক পক র সমান করিয়া পথ পর্যন্ত বাড়িয়া দেও; ক থ যোগ কর। প ক রেখার উপর ত হইতে ত দ লম্ব রেখা টান। এক্ষণে যেহেতু ছ ক বৃত্তাংশ অতি অল্প পরিমাণের, প ক থ আর প থ ক কোণ দ্বয়ে সমকোণ ধরিতে পারা যায়। আরও ত ক ছ এবং ত দ ক কোণকেও সমকোণ ধরিতে পারা যায়। সেই কারণ ত ক দ কোণ থ ক ছ কোণের সহিত সমান; কেন না ইহার প্রত্যেকেই প ক ছ কোণের পূরক (Complement) হইতেছে। আর সেই কারণ থ ক ছ ত্রিভুজ ত ক দ ত্রিভুজের সহিত সঙ্গাতীয় (Similar) হইতেছে।

এই কারণ	তক : কদ :: কছ : কথ
কিন্তু	পত : তক :: তথ : কছ
সেই জন্ত	পত : কদ :: তথ : কথ
কিন্তু	চগ : পচ :: কথ : পক

সুতরাং, যেহেতু পত = পচ

$$\text{চগ : কদ :: তথ : পক}$$

$$\text{অর্থাৎ চগ} = \frac{\text{কদ} \times \text{তথ}}{\text{পক}}$$

এখানে কদ = চলকর্ণ — ‘পদ’

কিন্তু ৫০ শ্লোকে লিখিতেছেন যে চলকর্ণ—ত্রিজ্যা গ্রহণ করিতে হইবে ; যেন ত্রিজ্যা ‘পদ’ র সহিত সমান। ইহা কিন্তু ভুল। এই জন্ত টীকাকার ত্রিজ্যা শব্দের অর্থ এখানে ৪র্থ সংস্কারের শীঘ্রফলের কোটিজ্যা করিতেছেন। ইহাই ঠিক ; কারণ শীঘ্রফল চত হইতেছে আর ইহার কোটিজ্যা ‘প দ’ ; চলকর্ণ পক হইতে পদ বাদ দিলে আমরা ‘ক দ’ পাই।

দৃষ্টান্ত স্বরূপ, মঙ্গল গ্রহের বর্ষার্থ দৈনিক গতি নিরূপণ কর। অভীষ্ট সময়, পূর্বে বাহ্য দেওয়া আছে, তাহাই ধরিতে হইবে। মঙ্গল গ্রহের স্পষ্ট স্থান বাহির করিবার সময় তৃতীয় প্রক্রিয়া লব্ধ সংখ্যা হইতে মন্দোচ্চ জনিত মঙ্গলের দৈনিক গতিফল ৩’ ৪১’’ ; জ্যোত্বর ১৩১ কলা।

এক্ষণে

মঙ্গলের মধ্য দৈনিক গতি হইতে (১, ৩৪)

৩১’ ২৬’’

মন্দ গতিফল বিয়োগ কর

৩’ ৪১’’

মঙ্গলের মন্দমুট গতি

২৭’ ৪৫’’

এক্ষণে শীঘ্রোচ্চের সম্বন্ধে গ্রহের দৈনিক গতি বাহির করিতে হইলে

শীঘ্রোচ্চের (সূর্য্যের) দৈনিক গতি হইতে

৫৯’ ৮’’

মন্দমুটগতি বিয়োগ কর

২৭’ ৪৫’’

শীঘ্রোচ্চ সম্বন্ধীয় মঙ্গলের দৈনিক গতি।

৩১’ ২৩’’

চতুর্থ প্রক্রিয়ার চলকর্ণ

৩৯৮৪’

ত্রিজ্যা হইতে ইহার আধিক্য

৫৪৬’

এক্ষণে নিম্নলিখিত অনুপাত সাধন কর, যথা—

$$৩৯৮৪' : ৫৪৬' :: ৩১' ২৩'' : ৪' ১৮''$$

অতএব শীঘ্রোচ্চের জন্ত অভীষ্ট সময়ে গতিফল

৪’ ১৮’’

যেহেতু চলকর্ণ ত্রিজ্যা হইতে অধিক—অর্থাৎ কক্ষবৃত্তের যে অর্দ্ধাংশে শীঘ্রের, গতি বৃদ্ধি করিবার ক্ষমতা থাকে, সেই অংশে যখন গ্রহ থাকে—সেই জন্য উক্ত গতিফল যোগ কর। সুতরাং

মন্দক্ষুট গতিতে	২৭'৪৫"
শীঘ্রফল যোগ কর	৪'১৮"
মঙ্গলের যথার্থ দৈনিক গতি সেই সময়ে	৩২'৩"

উক্ত গণনাতে চলকর্ণ হইতে ত্রিজ্যা, সিদ্ধান্তমতানুযায়ী, বিয়োগ করা হইয়াছে। চতুর্থ সংস্কারে যে শীঘ্রফল পাওয়া গিয়াছে তাহার অর্থাৎ ৩৩'৪৪'র কোটিজ্যা যদি বিয়োগ করা হইত, তাহা হইলে শীঘ্রগতিফল ৪'১৮" না হইয়া ৮'৫১" হইত। অবশ্য এই বিশেষ দৃষ্টান্তে যতদূর পার্থক্য হইবার হইয়াছে। যখন গতিফল ন্যূনতম, তখনই এই পার্থক্য সর্বাপেক্ষা অধিক হয়। এবং যখন গতিফল মহত্তম হয়, তখন এই পার্থক্য সর্বাপেক্ষা কম হয়। যদিও এই পার্থক্য সময়ে সময়ে অধিক হয়, তথাপি কার্যকালে ইহাতে প্রকৃত কার্যের তত ব্যতিক্রম হয় না।—

নিম্নের তালিকাতে সিদ্ধান্তমতে পঞ্চগ্রহের স্পষ্ট দৈনিক গতি বাহির করা হইয়াছে।

গ্রহ	জ্যাস্তর	মন্দ গতিফল	মন্দক্ষুট দৈনিকগতি	শীঘ্রসম্বন্ধীয় দৈনিকগতি	শীঘ্র গতিফল	স্পষ্ট গতি
বুধ	২০৫'	-৪'১২"	৫৪'১৪"	১৯০'৪৫"	-২৫'১৪৫"	+২৯'১২"
শুক্র	২১৯'	+১'১৫"	৬১'১১"	৩৫'১৭"	+১১১'১৭"	+৭২'১৮"
মঙ্গল	১৩১'	-৩'১৪"	২৭'১৪৫"	৩১'১২৩"	+৪১'৮"	+৩২'১৩"
বৃহস্পতি	৩৭'	-০'১৪"	৪'১৫৫"	৫৪'১৩"	-১২'১৪১"	-৭'১৪৬"
শনি	১১৯'	+০'১৮"	২'১৮"	৫৭'১০"	-৫'১১"	-৩'১৩"

কক্ষাবৃত্তের মধ্যে যে নীচোচ্চবৃত্তাদি থাকে তাহাতে যখন গ্রহদিগের গতি হয়, আর সেই গতি কক্ষাবৃত্তে প্রক্ষিপ্ত করিলে উহাদি মধ্যের গতি অপেক্ষা অধিক হয়, তখনই গ্রহের বক্র গতি দৃষ্ট হইবে।

আর মধ্য গতি অপেক্ষা গ্রহগতি যত অধিক হইবে, গ্রহ সেই পরিমাণে অধিক বক্রগামী হইবেক। উপরোক্ত তালিকাতে বৃহস্পতির ও শনির বক্রগতি দৃষ্ট হইতেছে।

প্রধান গ্রহের বক্রগতির কারণ আর লঘুগ্রহের বক্রগতির কারণ এক নহে। পরস্পর স্বতন্ত্র। লঘুগ্রহের যখন সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যে ভ্রমণ করে তাহাদিগের সূর্যকেকেন্দ্রীয় পূর্ণ দিকের গতি, পৃথিবী হইতে দৃষ্ট হইলে, পশ্চিম বলিয়া বোধ হইবে; অর্থাৎ বক্র হইবে। এ অবস্থায় লঘুগ্রহ যে দিকে যাইতেছে পৃথিবীও সেই দিকে যাইতেছে। এই এক দিকে ছুটির গতি হওয়াতে বক্রগতির পরিমাণ এবং স্থিতি কিছু হ্রাস হইয়া যায় কিন্তু পৃথিবী অপেক্ষা লঘুগ্রহের গতি অপেক্ষাকৃত অধিক হয় বলিয়া এই বক্রগতি একেবারে স্থগিত হইয়া যায় না। প্রধান

মুগাদিতে অবস্থিত কহা যায় । মুগাদিতে বলিলে মুগ, কুম্ভ, মীন, মেঘ, বৃষ, মিথুন রাশিতে অর্থাৎ ২৭০ অংশ হইতে ৯০ অংশের মধ্যে বুঝায় । এবং যাহা তিন রাশির অধিক এবং ২৭০ অংশের ন্যূন তাহাকে কর্কাদি (কর্ক, সিংহ, কন্যা, তুলা, বৃশ্চিক, ধনু) কহা যায় !

চিত্রে ঝকজতে যখন কেন্দ্র থাকে, তখন তাহাকে মুগাদি কেন্দ্র কহে ; আর কেন্দ্র যখন জঘবা তে থাকে তখন তাহাকে কর্কাদি কেন্দ্র কহে ।

এক্ষণে খতকে ক্ষুটকোটি কহে এবং খতুকে কর্ণ কহে ; এই কর্ণ কক্ষাবৃত্তকে প বিন্দুতে কাটিতেছে । এই প বিন্দু গ্রহের স্পষ্ট স্থান জানিবে । এবং পঘকে মন্দফল (equation of the centre) কহা যায় ।

নিম্নলিখিত প্রকারে এই মন্দফল নির্ণীত হইয়া থাকে । খ তু রেখার উপর ঘ বিন্দু হইতে ঘ গ লম্ব রেখা টান । এই ঘগ মন্দফলজ্যা হইবে । এবং দুটা ত্রিভুজ খঘগ এবং খতুত সজাতীয় ত্রিভুজ হইতেছে ।

সুতরাং খতু : তুত :: খঘ : ঘগ

$$\begin{aligned} \text{অতএব ঘগ} &= \frac{\text{খঘ} \times \text{তুত}}{\text{খতু}} = \text{মন্দ ফলজ্যা} ; \\ &= \frac{\text{তুত} \times \text{তুত}}{\text{খতু}} ; \text{ কারণ খঘ} = \text{ছত} = \text{তুত} । \end{aligned}$$

এখন কক্ষাবৃত্ত এবং প্রতিবৃত্ত কেন্দ্র দ্বয়ের অন্তরকে অ বলিয়া লেখ ; তাহা হইলে ক্ষুট কোটি = কেন্দ্র কোটি জ্যা \pm অ । কেন্দ্র মুগাদি হইলে সমষ্টির চিহ্ন এবং কর্কাদি হইলে বিয়োগ চিহ্ন গ্রহণ করিতে হইবে ।

$$\text{এবং কর্ণ} = \sqrt{\text{কেন্দ্রজ্যা}^2 \pm (\text{কেন্দ্র কোটিজ্যা} \pm \text{অ})^2} ;$$

অতএব এই মূল্য উক্ত সমীকরণে বসাইলে

$$\text{মন্দফলজ্যা} = \frac{\text{অ} \times \text{কেন্দ্রজ্যা}}{\text{কর্ণ}} = \frac{\text{অ} \times \text{কেন্দ্র জ্যা}}{\sqrt{\text{কেন্দ্রজ্যা}^2 \pm (\text{কেন্দ্র কোটিজ্যা} \pm \text{অ})^2}} ।$$

উক্ত সমীকরণ গুণি হইতে সুস্পষ্ট বুঝিতে পারা যায় যে, কর্কাদি কেন্দ্রে যখন কেন্দ্রকোটিজ্যা ‘অ’ র সহিত সমান হয়, কর্ণ তখন কেন্দ্রজ্যার সহিত সমান হয় ; অত্ন সময়ে কর্ণ সদাই কেন্দ্রজ্যা অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে ; সুতরাং মন্দফলজ্যা ঐ অত্ন সময়ের ‘অ’ অপেক্ষা নূন হয় । এই জন্ম যখন কেন্দ্রজ্যার সহিত কর্ণ সমান হয়, মন্দফলজ্যার মূল্য তখন সর্বাপেক্ষা অধিক এবং ‘অ’ র সহিত সমান হয় ; অর্থাৎ যখন প্রতিবৃত্তের যে বিন্দুতে কক্ষাবৃত্তের তির্যক বাস (transverse axis) মিলিত হইয়াছে তথায় যখন গ্রহ আসে তখন মন্দফলজ্যা সর্বাপেক্ষা অধিক হয় । এই কারণ কক্ষাবৃত্তের কেন্দ্র হইতে উৎকেন্দ্রতার সমান দূরে প্রতিবৃত্তের কেন্দ্র রাখা হইয়াছে ।

গ্রহমধ্য এবং গ্রহ স্পষ্টের অন্তরকে মন্দফল কহে । যখন গ্রহমধ্য গ্রহস্পষ্ট অপেক্ষা অধিক

হয়, তখন মন্দফল বিয়োগ করিতে হইবে ; এবং গ্রহমধ্য গ্রহস্পষ্ট অপেক্ষা নূন হইলে মন্দফল বোঁগ করিতে হয় ।

এই প্রকারে গ্রহমধ্য মন্দফলের দ্বারা সংস্কৃত হইলে, মন্দস্পষ্ট গ্রহ হইয়া থাকে । এই প্রক্রিয়াকে মন্দ প্রক্রিয়া কহে । এই মন্দস্পষ্টগ্রহ শীঘ্রফলের দ্বারা সংস্কৃত হইলে স্পষ্টগ্রহ হইয়া থাকে । এবং এই দ্বিতীয় প্রক্রিয়াকে শীঘ্র প্রক্রিয়া বলে ।

গ্রহমধ্য মন্দ প্রতিবৃদ্ধে পরিভ্রমণ করে ; মন্দস্পষ্টগ্রহ শীঘ্র প্রতিবৃদ্ধে ভ্রমণ করিয়া থাকে । এই কারণ শীঘ্রফল বাহির করিতে হইলে, মন্দস্পষ্ট গ্রহকে মন্দ গ্রহ মনে করিয়া লওয়া হয় ।

(এই কারণ মন্দস্পষ্টগ্রহকে মধ্য ধরিয়া উহা হইতে রাশির বিপর্যায় ক্রমে মেঘ রাশিকে স্থাপিত করিয়া, এই মেঘ রাশি হইতে শীঘ্রোচ্চের স্থান রাশির পর্যায় ক্রমে নির্ণয় কর । পরে এই শীঘ্রোচ্চ এবং মেঘরাশি দিয়া শীঘ্রপ্রতিবৃদ্ধ পূর্বোক্তমতে অঙ্কিত কর । পরে কক্ষাবৃত্তে গ্রহস্পষ্ট বাহির কর ।

গ্রহ নিজের প্রতিবৃদ্ধে ভ্রমণ কালীন কক্ষাবৃত্তের যেখানে দ্রষ্টার দ্বারা দৃষ্ট হয়, কক্ষাবৃত্তের সেই স্থানকে গ্রহের স্পষ্টস্থান কহা হয় । গ্রহস্পষ্ট স্থান হইতে গ্রহমধ্যের অন্তর নির্ণয় করিবার জন্যই মন্দোচ্চের আবশ্যক হইয়া থাকে ।

প্রতিবৃদ্ধের যে বিন্দু পৃথিবী হইতে সর্বাংপেক্ষা অধিক দূরে থাকে, সেই বিন্দুকে মন্দোচ্চ কহে ।

এই মন্দোচ্চ বিন্দু অচল নহে । ইহাও পরিভ্রমণ করিয়া থাকে ।

উচ্চ হইতে ৬ রাশি অন্তরে নীচ বিন্দু থাকে । যখন গ্রহ উচ্চ বা নীচে থাকে তখন কর্ণ গ্রহমধ্যের উপর পড়াতে গ্রহস্পষ্ট গ্রহমধ্যের সহিত এক হইয়া যায় ।

উচ্চে গ্রহ যখন, উহা তখন অপেক্ষাকৃত ছোট দেখায় ; আর গ্রহ যখন নীচ বিন্দুতে থাকে, তখন গ্রহ পৃথিবীর অপেক্ষাকৃত নিকটে থাকায় বড় দেখায় ।

প্রথম প্রতিবৃদ্ধে (অর্থাৎ মন্দ প্রতিবৃদ্ধে) গ্রহ মন্দোচ্চ হইতে সম্মুখেই কেন্দ্রের যে গতি, সেই গতি অনুযায়ী গমন করিয়া থাকে অর্থাৎ রাশীর পর্যায়ক্রমে পূর্বগামী হইয়া থাকে । দ্বিতীয় প্রতিবৃদ্ধে (শীঘ্র প্রতিবৃদ্ধে) গ্রহ শীঘ্রোচ্চ হইতে পিছন দিকে কেন্দ্রগতিতে বাইয়া থাকে ; কারণ তখনই বোধ হয় গ্রহ যেন পিছাইয়া পড়িতেছে ।

প্রতিবৃদ্ধ ভঙ্গী এবং নীচোচ্চবৃত্ত ভঙ্গী যদি এক স্থানেই অঙ্কিত করা যায় এবং গ্রহ স্পষ্ট যদি পূর্বোক্ত নিয়মানুযায়ী চিহ্নিত করা হয়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে, প্রতিবৃদ্ধ এবং নীচোচ্চ বৃত্তের মিলন বিন্দুতে (সংযত বিন্দুতে) গ্রহ দৃষ্ট হইবে ।

৫৬-৫৮ শ্লোকের টীকা ।—সূর্য্য রাশি চক্র ভ্রমণ করিতেছেন কিন্তু চন্দ্র মঙ্গলাদি গ্রহরা ঠিক রাশিচক্রে ভ্রমণ করেন না ; ঠাণ্ডাদিগের কক্ষার সমতল রাশিচক্রের সমতলের সহিত ঈষৎ অবনত (অর্থাৎ দুটা সমতলের মধ্যে কোণ উৎপন্ন হইয়া থাকে) ; সুতরাং

গ্রহকক্ষা রাশিচক্রকে ছই বিন্দুতে কাটে; এই ছই বিন্দুকে পাত কহে। ইহার অন্তর ছয় রাশি। যে পাতের নিকটে গ্রহ ঘুরিতে ঘুরিতে রাশিচক্রের উত্তরে যায়, তাহাকে সাধারণতঃ পাত বা মধ্যপাত বা রাহু কহে। আর যে পাত ইহার ছয় রাশি অন্তর তাহাকে সঘড়ত পাত কহে বা কেতু কহে। যে হেতু চন্দ্রের কক্ষার সমতল কক্ষাবৃত্তের কেন্দ্র দিয়া যায় অর্থাৎ ভূকেন্দ্র দিয়া যায়, সেই জন্য কক্ষাবৃত্তেই চন্দ্রের পাত অবস্থিত জানিবে। আর যেহেতু অন্ত গ্রহাদির কক্ষা শীঘ্র প্রতিবৃত্তের কেন্দ্র দিয়া যায় অর্থাৎ রবির মধ্য দিয়া যায় সেইজন্ত অন্ত্যন্ত গ্রহের পাত তাহাদিগের শীঘ্রপ্রতিবৃত্তে বা শীঘ্রের কক্ষাবৃত্তে স্থিত।

যখন গ্রহ ইহার পাত বিন্দুতে না থাকিয়া কক্ষার অন্ত কোন কোথাও থাকে, তখন রবিমার্গ হইতে গ্রহের দূরত্বকে বিক্ষেপ বা শর কহে। গ্রহ রবিমার্গের উত্তরে থাকিলে বিক্ষেপকে উত্তর বিক্ষেপ এবং দক্ষিণে থাকিলে দক্ষিণ বিক্ষেপ কহে। যখন গ্রহ পাত হইতে তিন রাশি উত্তর বা দক্ষিণ, তখন উহার বিক্ষেপের পরিমাণ মহত্তম হইয়া থাকে। এই মহত্তম পরিমাণ গুলি প্রথম অধ্যায়ে শেষে দেওয়া আছে। গ্রহ যখন পাত ও তিন রাশির মধ্যে থাকে, তখন উহার বিক্ষেপ নিরূপণ করিতে হইলে পাত ও গ্রহের দূরত্ব নির্ণয় করা চাই। এই দূরত্ব গ্রহের ভূজাংশ পাতের ভূজাংশ যোগ করিলে পাওয়া যায়। যোগ করিবার কারণ এই যে, সকল পাতের গতি রাশির বিপর্যয় ক্রমে হইয়া থাকে। পাত হইতে গ্রহের এই দূরত্বকে বিক্ষেপকেন্দ্র কহে। এখন যে হেতু চন্দ্রের পাত কক্ষাবৃত্তেই স্থিত আর চন্দ্রের স্পষ্টস্থানও এই কক্ষাবৃত্তেই স্থিত, সেইজন্ত এই দুটিকে যোগ করিলে চন্দ্রের বিক্ষেপ কেন্দ্র পাওয়া যায়। কিন্তু অন্ত্যন্ত গ্রহ মঙ্গলাদির পাত শীঘ্রপ্রতিবৃত্তে স্থিত এবং এই গ্রহাদির মন্দস্পষ্ট স্থাপিত (অর্থাৎ সূর্য্য কেন্দ্রীয় স্থান শীঘ্রবৃত্তে স্থিত, এজন্ত মন্দস্পষ্ট আর পাতের ভূজাংশ যোগ করিলে বিক্ষেপকেন্দ্র পাওয়া যাইবে। আবার এই কারণ বশতঃ গ্রহের স্পষ্ট স্থান আর স্পষ্ট পাতের স্থান যোগ করিলে সেই বিক্ষেপ কেন্দ্র পাওয়া যাইবে।

$$\text{স্পষ্টপাত} + \text{গ্রহের স্পষ্ট স্থান} = \text{বিক্ষেপ কেন্দ্র}$$

$$= \text{মধ্যপাত} + \text{গ্রহের মন্দস্পষ্ট স্থান।}$$

$$= \text{গ্রহের মন্দস্পষ্ট স্থান} \pm \text{শীঘ্রফল} + \text{মধ্যপাত}$$

$$\mp \text{শীঘ্রফল।}$$

$$= \text{গ্রহের স্পষ্ট স্থান} + \text{মধ্যপাত} \mp \text{শীঘ্রফল।}$$

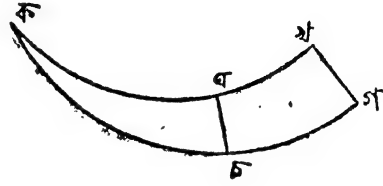
অর্থাৎ দেখা যাইতেছে যে মধ্যপাতের সহিত যদি শীঘ্রফল বিপর্যয় ক্রমে প্রয়োগ করা যায়, তাহা হইলে স্পষ্ট পাত পাওয়া যায়। এই স্পষ্ট পাত মেবাদি হইতে বিলোম ক্রমে বসাইতে হইবে।

যে হেতু চান্দ্রপাত ও চন্দ্রস্পষ্ট দুইই কক্ষাবৃত্তেই স্থিত, এই দুইয়েরই সমষ্টিকেই বিক্ষেপ কেন্দ্র (argument of latitude), আর এই বিক্ষেপ কেন্দ্র হইতে যে বিক্ষেপ বাহির করা যাইবে তাহাকেই স্পষ্ট বিক্ষেপ বলিয়া জানিবে অর্থাৎ পৃথিবী

হইতে এই বিক্ষেপ দৃষ্ট হইবে। কিছু অত্যাশ্র গ্রহের সম্বন্ধে উহাদের পাত আর মন্দস্পষ্ট স্থান (heliocentric place) শীঘ্র প্রতিবৃত্তে বা শীঘ্রের কক্ষাবৃত্তে স্থিত, অতএব এই দুই স্থানের যোগফলরূপ বিক্ষেপ কেন্দ্র হইতে যে বিক্ষেপ পাওয়া যায়, উহা শীঘ্র প্রতিবৃত্তের কেন্দ্র হইতে দৃষ্ট হইবে। ইহাকে মধ্য বিক্ষেপ বা মধ্য শর বলা হয়।

এই মধ্য শর কি প্রকারে নির্ণয় হয় তাহা নিম্নলিখিত চিত্র দেখিলেই বুঝা যাইবে—

কগ, রবিমার্গের চতুর্থাংশ ; কথ, শীঘ্র প্রতিবৃত্তের চতুর্থাংশ ; ক, পাত ; ঘ, গ্রহ। খগ আর ঘচ বৃত্তের অংশ হইতেছে ; খ ও ঘ বিন্দুদ্বয় হইতে রবিমার্গের উপর খগ এবং ঘচ লম্বভাবে টানা হইয়াছে। খগকে মহত্তম শর কহে। আর ঘচ কে গ্রহের মন্দ মধ্যশর কহে।



জ্যা কথ : জ্যা খগ :: জ্যা কঘ : জ্যা ঘচ ; অর্থাৎ ত্রিজ্যা × মধ্যশরজ্যা = মহত্তম শরজ্যা × বিক্ষেপকেন্দ্রজ্যা। এখানে দেখা যাইতেছে যে, মধ্য শরজ্যা বাহির করিতে হইলে আমাদের মহত্তম শর আর বিক্ষেপকেন্দ্র জানা চাই। স্পষ্ট শরজ্যা বাহির করিবার প্রক্রিয়া নিম্নে দেওয়া যাইতেছে ; নিম্নের চিত্র দেখ।

পূ, পৃথিবীর কেন্দ্র ; শী শীঘ্র প্রতিবৃত্তের কেন্দ্র ; শীঘ্র কেন্দ্র হইতে গ্রহের মন্দ স্পষ্ট স্থান, ঘ। তাহা হইলে পৃথিবী শীঘ্রকর্ণ হইতেছে ; আর ধর ইহা কক্ষাবৃত্তকে 'ক' বিন্দুতে কাটিতেছে। তাহা হইলে 'ক'ই কক্ষাবৃত্তে গ্রহের স্পষ্ট স্থান হইল।

পুনশ্চ রবিমার্গের সমতলের উপর লম্বভাবে ঘগ বৃত্তাংশ আর কজ বৃত্তাংশ টান। ঘগ বৃত্তাংশের কেন্দ্র, শী ; আর কজ বৃত্তাংশের কেন্দ্র, পূ। তাহা হইলে ঘগ, মন্দশর হইবে আর কজ স্পষ্টশর হইবে।

ঘচ আর কথ দুই রেখা রবিমার্গের সমতলের উপর লম্বভাবে টান। তাহা হইলে এই দুই রেখা পূ চ রেখার উপরেও লম্বভাবে পতিত হইবে। ঘচ, মন্দশর জ্যা হইতেছে, আর কথ, স্পষ্টশর জ্যা হইতেছে। এক্ষণে পৃথক ও পৃকথ সজাতীয় ত্রিভুজ হইতে পৃথ : ঘচ :: পৃক : কথ সুতরাং

$$\text{কথ} = \frac{\text{ঘচ} \times \text{পৃক}}{\text{পৃথ}} ;$$

$$\text{অথবা স্পষ্টশরজ্যা} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{মধ্যশরজ্যা}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}} ;$$

কিন্তু পূর্বে প্রতিপন্ন হইয়াছে যে

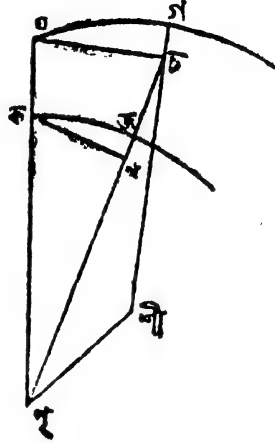
$$\text{মধ্যশরজ্যা} = \frac{\text{মহত্তম শরজ্যা} \times \text{বিক্ষেপকেন্দ্রজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} ।$$

$$\text{অতএব স্পষ্টশরজ্যা} = \frac{\text{মহত্তম শরজ্যা} \times \text{বিক্ষেপকেন্দ্রজ্যা}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}}$$

যেহেতু শরের পরিমাণ অল্পই হইয়া থাকে, ধনু আর উহার জ্যাকে সমান ধরিয়া লওয়া হয় ; সেই কারণ

$$\text{স্পষ্টশর} = \frac{\text{মহত্তম শর} \times \text{বিক্ষেপ কেন্দ্রজ্যা}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}} ;$$

এক্ষণে স্পষ্ট মহত্তম শর কত, তাহা বাহির করা যাই-
তেছে । সূর্য্য হইতে যে মহত্তম শর দৃষ্ট হয় তাহাকে
মধ্যমহত্তম শর বলা হয় আর পৃথিবী হইতে যে
মহত্তম শর দৃষ্ট হয় তাহাকে স্পষ্ট মহত্তম শর বলা
হয় । পার্শ্বস্থ চিত্রের পূর্বে যে চিত্র দেওয়া আছে,
উহা অথবা নিম্নের চিত্র দেখ ।



ক, স্পষ্ট পাত, কঘ, বিক্ষেপ কেন্দ্র ;

ঘচ, স্পষ্ট শর ; খগ, স্পষ্ট মহত্তম শর ।

কখ জ্যা : খগজ্যা :: কঘজ্যা : ঘচজ্যা ।

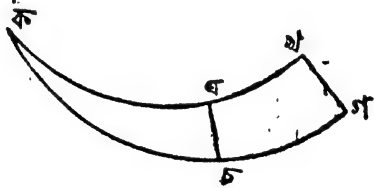
$$\therefore \text{খগজ্যা} = \frac{\text{কখজ্যা} \times \text{ঘচজ্যা}}{\text{কঘজ্যা}} ;$$

$$\text{অথবা খগ} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{ঘচজ্যা}}{\text{কঘজ্যা}} ।$$

কিন্তু মন্দ মহত্তম শরকে যদি প ধর,

$$\text{তাহা হইলে ঘচ} = \frac{\text{প} \times \text{কঘজ্যা}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}} ;$$

$$\text{অতএব খগ} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{প}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}} ।$$



$$\text{অর্থাৎ স্পষ্টমহত্তমশর} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{মধ্য মহত্তম শর}}{\text{শীঘ্রকর্ণ}} ।$$

উদাহরণ স্বরূপ মনে কর যে ১লা জানুয়ারী ১৮৬০ সালে বৃহস্পতির পাতের স্থান ২ রাশি,
১১ অংশ, ৪০ কলা ; আর বৃহস্পতির মন্দস্পষ্ট স্থান (সূর্য্য কেন্দ্রীয়) ৩ রাশি, ১ অংশ,
৬ কলা হইতেছে । সুতরাং পাত হইতে বৃহস্পতির দূরত্ব (সূর্য্যকে কেন্দ্র ধরিয়া) ১১ অংশ
২৬ কলা হইতেছে । এই দূরত্ব আর এক ভাবেও পাওয়া যায় যথা ।—বৃহস্পতির স্পষ্ট স্থান
৩ রাশি ৪ অংশ ১১ কলা এবং স্পষ্ট পাত ২ রাশি ২২ অংশ ৪৫ কলা । অতএব উহাদিগের
দূরত্ব সেই ১১ অংশ ২৬ কলাই রহিল । পাতস্থান এখানে বিপরীত ভাবে ধরা হয় নাই ।
বিপরীত চিহ্ন রাখিলে যোগ করিতে হইত ।

দ্বিতীয় উদাহরণ।—ঐ সময়ে বুধশীতের ভূজাংশ ৪ রাশি, ১৬ অংশ, ৫৭ কলা ; তৃতীয় প্রক্রিয়ার মন্দফল ২ অংশ, ২ কলা বিয়োগ কর। সুতরাং বুধের মন্দম্পষ্ট ৪ রাশি ১৪ অংশ ৫৫ কলা ; ইহা হইতে সেই সময়কার পাতের ভূজাংশ ২০ অংশ ৪১ কলা বিয়োগ করিলে আমরা পাত হইতে গ্রহের দূরত্ব পাই ; যথা ৩ রাশি, ২৪ অংশ, ১৪ কলা । এই দূরত্ব আর এক ভাবেও পাওয়া যায় যথা।—

মধ্য পাতে উক্ত মন্দ ফল ২ অংশ ২ কলা যোগ কর। এবং মধ্য শীত হইতে অর্থাৎ ৪ রাশি, ১৬ অংশ ৫৭ কলা হইতে উক্ত যোগ ফল $২২^{\circ}৪৩'$ বিয়োগ কর। বিয়োগফল সেই ৩ রাশি, ২৪ অংশ, ১৪ কলা রহিল ।

অতএব দেখা বাইতেছে যে, গ্রহের মন্দ ম্পষ্ট স্থান হইতে মধ্য পাত বিয়োগ (বা বিপরীত চিহ্ন রাখিলে যোগ) করিলে বিক্ষেপকেন্দ্র পাওয়া যায় ।

৫৮ শ্লোকের টীকা । শ্লোক ৫৮তে শরকে ক্রান্তাংশের সহিত যোগ বা বিয়োগ করিতে উপদেশ করিতেছেন ; তাহা হইলে গ্রহের যথার্থ ক্রান্তি পাওয়া বাইবে । যদি দুটি একদিকের হয়, তাহা হইলে যোগ আর ভিন্ন দিকের হইলে বিয়োগ করিতে হইবে ।

এখানে ইহা অবশ্য বক্তব্য যে, এই শর যেন বামোত্তর বৃত্তেই পরিমিত এইরূপ ৫৮ শ্লোকে ধরিয়া লওয়া হইয়াছে । কিন্তু এই শরের পরিমাণ কদম্বপ্রোতবৃত্তে (poles of the ecliptic) পরিমিত জানিবে । যেহেতু এই ছয়ের প্রভেদ অতি সামান্য, সেজন্য দুই পরিমাণকে এক সমান জ্ঞান করা হইয়াছে ।

নিম্নলিখিত তালিকায় সকল গ্রহের শর, ক্রান্তি, এবং যথার্থ ক্রান্তি কত, তাহা দেখান হইয়াছে । ইষ্ট সময় ১লা জামুয়ারি ১৮৬০ খৃঃ অব্দ ; এই সময়েই ইহাদের ভূজাংশ নিরূপণ করা হইয়াছে । দ্বিতীয় অধ্যায়ের ২৮ শ্লোক অমুযায়ী ক্রান্তি গণনা করা হইয়াছে । অয়নাংশ তৃতীয় অধ্যায়ের ৯—১২ শ্লোকানুযায়ী $২০^{\circ}১২৪'৩৯''$ গণনার মধ্যে পরিয়া লওয়া হইয়াছে । সূর্য্যের ক্রান্তি গণনা কালে ক্রান্তি পাতকেও এক পাতের ন্যায় ধরা হইয়াছে । গ্রহদিগের শর এবং ক্রান্তি এই তালিকাতে বাহির করা হইয়াছে । ইষ্ট সময় ১লা জামুয়ারী ১৮৬০ খৃঃ অব্দ ।

এই	স্বাষ্ট ভূজাংশ স্বাষ্ট সিকান্ত মতে । হিন্দু ক্রান্তি পাত হইতে	প্রকৃতক্রান্তি পাত হইতে	ইয়ুরোপীয় মতে স্বাষ্ট স্থান	ক্রান্তি স্বাষ্টসিকান্ত মতে	ক্রান্তি ইয়ুরোপীয় মতে	দৈনিক গতি বিষয়বংশে Daily motion in right ascension	
						স্বাষ্টসিকান্ত মতে	ইয়ুরোপীয় মতে
স্বাষ্ট	২৭৮° ০৪' ১০"	২৭৬° ২০' ৫° ৪৪'	২৮০° ৫'	২৩° ৪১' দ	২৩° ৫' দ	৬৬' ২"	৬৬° ১৮'
চক্র	০° ৪১'	৪৪° ৫° ৪৪'	৭° ২৭'	৮° ৩২' উ	৬° ৫৬' উ	৬৮° ০' ৫০'	৬৮° ০' ৫০'
বৃষ	২৭৫° ১১৬'	২৭২° ৪৬'	২৭৬° ২৫'	২১° ৬' দ	২০° ৪২' দ	৩১° ১৩'	৩১° ১৩'
জ্যেষ্ঠ	৩০° ৩০৫'	৩০২° ৪০'	৩০৬° ২৫'	২১° ৪৮' দ	২০° ৫৮' দ	২২° ৩৬'	২২° ৩৬'
মঙ্গল	৩১° ২২৫'	৩১৬° ৫০'	৩২১° ৩০'	২১° ৩৮' দ	২০° ২৮' দ	২৩° ৫০'	২৩° ৫০'
বৃহস্পতি	৩১° ৩৬'	৩১২° ১৬'	৩১৬° ৩৫'	২১° ৬৭' উ	২০° ১১' উ	২১° ৫০'	২১° ৫০'
শনি	৩১° ১২৭'	৩১২° ৭'	৩১৬° ৩২'	২১° ৬৭' উ	২০° ১১' উ	৩১° ৫০'	৩১° ৫০'

এহাদয়প্রাণহতা খখাঠৈকোক্তা গতিঃ ।

চক্রাসবো লক্ষ্যুতাঃ স্বাহোরাত্রাসবঃ স্মৃতাঃ ॥ ৫৯ ॥

ক্রান্তেঃ ক্রমোৎক্রমজ্যে হে কৃষ্ণা তত্রোৎক্রমজ্যয়া ।
 হীনা ত্রিজ্যা দিনব্যাসদলং তদক্ষিণোত্তরম্ ॥ ৬০ ॥
 ক্রান্তিজ্যা বিষুবস্ত্রী ক্ষিতিজ্যা দ্বাদশোদ্ধৃতা ।
 ত্রিজ্যাগুণাহোরাত্রার্ককর্ণাপ্তা চরজাসবঃ ॥ ৬১ ॥
 তৎকান্মুকমুদক্ক্রান্তৌ ধনহানী পৃথক্ স্থিতে ।
 স্বাহোরাত্রচতুর্ভাগে দিনরাত্রিদলে স্মৃতে ॥ ৬২ ॥
 যাম্যক্রান্তৌ বিপর্য্যস্তে দ্বিগুণে তু দিনক্ষপে ।
 • বিক্ষেপযুক্তোনিতয়া ক্রান্ত্যা ভানামপি স্বকে ॥ ৬৩ ॥
 ভভোগোহর্ষশতীলিপ্তাঃ খাশ্বিশৈনাস্তথা তিথেঃ ।
 গ্রহলিপ্তা ভভোগাপ্তা ভানি ভুক্ত্যাদিনাদিকম্ ॥ ৬৪ ॥
 রবীন্দ্রযোগলিপ্তাত্মা যোগা ভভোগভাজিতাঃ ।
 গতা গম্যাশ্চ যষ্টিয়া ভুক্তিযোগাপ্তনাড়িকাঃ ॥ ৬৫ ॥
 অর্কেনচন্দ্রলিপ্তাভ্য স্থিথয়োভোগভাজিতাঃ ।
 গতা গম্যাশ্চ যষ্টিয়া নাড্যো ভুক্ত্যন্তরোদ্ধৃতাঃ ॥ ৬৬ ॥
 ঞ্জবানি শকুনির্নাগং তৃতীয়স্ত চতুস্পদং ।
 কিস্তল্লস্ত চতুর্দশাঃ কৃষ্ণায়াশ্চাপরার্কতঃ ॥ ৬৭ ॥
 ববাদীনি ততঃ সপ্ত চরাখ্যকরণানি চ ।
 মাসেহর্ষ কৃষ্ণ একৈকং করণানাং প্রবর্ততে ॥ ৬৮ ॥
 তিথ্যর্কভোগং সর্বেষাং করণানাং প্রকল্পয়েৎ ।
 এষাং ক্ষুণ্ণগতিঃ প্রোক্তা সূর্যাদীনাং খচারিণাং ॥ ৬৯ ॥

ইতি শ্রীসূর্যাসিদ্ধান্তে স্পর্শাধিকারঃ ।

এহের অহোরাত্রিমান নির্ণয় কর । সায়ন গ্রহ যে রাশিতে অবস্থিত হইবে সেই স্পষ্ট রাশির প্রাণ সংখ্যা নিম্ন স্পষ্ট গতি দ্বারা গুণ করিয়া, ১৮০০ দ্বারা ভাগ করিলে ফল নাক্ষত্রিক দৈনিক প্রাণ সংখ্যার অর্থাৎ ২১৬০০ যোগ করিলে গ্রহের স্পষ্টাহোরাত্রিমান হইবে । ৫৯ ॥

ক্রান্তি জানা আছে; ছায়া সমানান্তরের (অহোরাত্র বৃত্তের) ব্যাসার্দ্ধ কত। পূর্ব কথিতরূপে গ্রহের ক্রান্তির ক্রমজ্যা এবং উৎক্রমজ্যা সাধন পূর্বক উৎক্রমজ্যাকে ব্যাসার্দ্ধ হইতে হীন করিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাই মহাবিষুবরেখার দক্ষিণ বা উত্তর ছায়া সমানান্তরের (দৈনিক বৃত্তের) ব্যাসার্দ্ধ হইবে। ইহাকেই ছায়া কহে এবং ক্রমজ্যাকেই ক্রান্তিজ্যা বলা যায় ॥ ৫০ ॥

চরাস্তর নির্ণয় কর। উপরোক্ত ক্রান্তিজ্যাকে বিষুবদিনের পলভা দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে ১২ দ্বারা ভাগ করিলে যে ফল লব্ধ হইবে তাহার নাম কুজ্যা। কুজ্যাকে ব্যাসার্দ্ধ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে পূর্বকথিত ছায়া দ্বারা ভাগ করিলে যে ফল হইবে, তাহাকে চরজ্যা কহে। ঐ চরজ্যার কলাদি ধনুই চরাস্তর প্রাণ সংখ্যা হইবে ॥ ৬১ ॥

গ্রহ এবং নক্ষত্রের দিবামান এবং রাত্রিমান নির্ণয় কর। অহোরাত্রের চতুর্থ ভাগ দুই স্থানে রাখিয়া উক্ত চরপ্রাণ একটাতে যোগ ও অপরটাতে বিয়োগ করিবে। উত্তর ক্রান্তি হইলে যোগফল দিনার্দ্ধ ও বিয়োগফল রাত্রিার্দ্ধমান হইবে ॥ ৬২ ॥

কিন্তু দক্ষিণ ক্রান্তিতে বিপর্যয় হয় অর্থাৎ বিয়োগ ফল দিনার্দ্ধ ও যোগফল রাত্রিার্দ্ধ। ইহাদিগকে দ্বিগুণ করিলে দিনাদিমান হয়। এইরূপে নক্ষত্রগণের বিক্ষেপ হইতে ক্রান্তির নির্ণয় করিয়া দিনাদিমান নির্ণীত হয় ॥ ৬৩ ॥

নক্ষত্র ভোগ কত এবং তিথি ভোগ কত? ভোগ অর্থাৎ নক্ষত্রের পরিমাণ ৮৩০ কলা; এবং তিথি ভোগ বা চান্দ্র দিনের পরিমাণ (চন্দ্র এক তিথিতে সূর্য্য হইতে কত দূর ভ্রমণ করেন) ৭২০ কলা।

কোন নির্দিষ্ট সময়ে গ্রহ কোন নক্ষত্রে আছেন নিরূপণ কর। গ্রহক্ষুটকে কলাতে পরিণত করিয়া ভভোগ অর্থাৎ ৮০০ কলা দ্বারা ভাগ কর। ভাগফলই গ্রহের ভূক্ত নক্ষত্র অর্থাৎ অশ্বিনী হইতে কত নক্ষত্রে ছাড়িয়া গ্রহ অগসিয়াছে জানিতে পারা যাইবে। আর যাহা ভাগাবশিষ্ট থাকিবে তাহাই বর্তমান নক্ষত্রের ভূক্তাংশ। এই ভাগ শেষে গ্রহের দৈনিক ক্ষুট গতি দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগফল লব্ধ হইবে তদ্বারা দিনাদি ভোগ নির্ণীত হয় অর্থাৎ তত সময় পূর্বে সেই গ্রহ বর্তমান নক্ষত্রে গমন করিয়াছে ॥ ৬৪ ॥

কোন নির্দিষ্ট সময়ে যোগ কি নির্ণয় কর। কোন সময়ের রবি ও চন্দ্রের ক্ষুট যোগ করিয়া কলা করতঃ ৮০০ (ভভোগ) দ্বারা ভাগ করিলে লব্ধফল সেই সময়ের গত যোগ হইবে আর অবশিষ্ট দ্বারা বর্তমান যোগের গত অংশ জানিবে। এই অবশিষ্ট অংশ ৮০০ হইতে বিয়োগ করিলে গম্য হয়। এই উভয়কে ৬০ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলদ্বয়কে সূর্য্য চন্দ্রের ক্ষুটগতির সমষ্টি দ্বারা ভাগ করিলে তাহাই যথাক্রমে বর্তমান যোগের গত ও গম্য দণ্ডাদি হইবে। (যে সময়ের রবি চন্দ্রের ক্ষুট সমষ্টি ১৬°২০' বা ৮০০' করিয়া বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় তাহাকে যোগ কহে) ॥ ৬৫ ॥

অভীষ্ট সময়ে তিথি কি? অভীষ্ট সময়ে চন্দ্রক্ষুট হইতে রবির ক্ষুট বিয়োগ

কর। এই বিয়োগ ফলকে কলা করিয়া তিথি ভোগ ৭২০ দিয়া ভাগ কর। ভাগফল গত তিথি বা চান্দ্রদিন। ভাগশেষ বর্তমান তিথির গত অংশ এবং ঐ অবশিষ্টকে ৭২০ হইতে বিয়োগ করিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে তদ্বারা বর্তমান তিথির গম্য অংশ পাওয়া যাইবে। বর্তমান তিথির গত এবং গম্য অংশকে ৬০ দিয়া গুণ এবং সূর্য্য চান্দ্র আন্বিক গতান্তর দিয়া ভাগ করিলে গত এবং গম্য দণ্ডাদি অবগত হইতে পারা যায় ॥৬৬॥

ঋতবকরণ কি কি ? শকুনি, নাগ, চতুষ্পদ এবং কিস্তয় এই চারিটা স্থির করণ। কৃষ্ণা চতুর্দশীর শেষার্দ্ধ হইতে শুক্লপক্ষের প্রতিপদের পূর্বার্দ্ধ পর্য্যন্ত ক্রমশঃ ভোগ করে। (তিথির অর্ধেকই ইহাদের পরিমাণ) ॥৬৭॥

চরকরণ কি কি ? ববাদি সপ্তচরণ ক্রমশঃ এক চান্দ্রমাসে আটবার প্রবর্তন করে। এই করণগুলি শুক্লপক্ষের প্রতিপদের পরার্দ্ধ অবধি ষথাক্রমে ইয়াই থাকে ॥৬৮॥

করণগণ তিথ্যর্দ্ধ ভোগ করেন। এইরূপে সূর্য্যাদি গ্রহগণের ক্ষুণ্ণগতি কথিত হইল।

ইতি দ্বিতীয় অধ্যায় সমাপ্ত।

৫৯ শ্লোকের টীকা। একদিনে গ্রহের স্বীয় কক্ষাতে ভূজাংসের হ্রাস বা বৃদ্ধি ঘাট হয়, বিষুবংশে তদনুযায়ী কত হ্রাস বা বৃদ্ধি হইবে, তাহা বাহির করিবার প্রক্রিয়া শ্লোকের প্রথমার্দ্ধে লেখা হইয়াছে। মাধ্যাহ্নিকে রাশিদিগের সংক্রমণকাল কিম্বা নিরক্ষদেশে ক্ষিতিজ হইতে রাশিদিগের উদয়কাল তৃতীয় অধ্যায়ে ৪২—৪৪ শ্লোকে উল্লিখিত হইয়াছে। প্রথম অধ্যায়ে ১১—১২ শ্লোকের টীকাতে পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে, এক ধনু কলা নক্ষত্র কালের এক প্রাণের (4 seconds) সহিত সমান। এক্ষণে নিম্নলিখিত অল্পপাত করিলে শ্লোকের অর্থ আমরা অবগত হইতে পারিব।

বদি এক রাশি (অর্থাৎ ১৮০০ ধনু কলা) মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ করিতে এত প্রাণ সময় নেয়, তাহা হইলে এক দিনে গ্রহ বত ধনু কলা গমন করিয়াছে তাহাতে কত প্রাণ সময় লাগিবে ? এতদ্বারা গ্রহের অহোরাত্র এবং নক্ষত্র দিনের প্রভেদ আমরা পাইব। গ্রহ গতি সরল হইলে, এই প্রভেদ নাক্ষত্রিক দিনে যোগ আর গ্রহগতি বক্র হইলে বিয়োগ করিতে হইবে।

দৃষ্টান্ত। যে সময়ে রবিস্পষ্ট এবং দৈনিক গতি পূর্বে নিরূপিত হইয়াছে সেই সময়ে সৌর দিনের পরিমাণ নির্ণয় কর। সূর্য্যের সায়েন স্পষ্ট ৯ রাশি ৮ অংশ ৪০ কলা হইতেছে। অতএব সূর্য্য দশম রাশিতে আছেন। নিরক্ষবৃত্তে এই দশম রাশির উদয়াংশ ১৯০৫ প্রাণ। সূর্য্যের দৈনিক গতি ৬১'২৬"।

অতএব শ্লোকানুযায়ী নিম্নলিখিত অল্পপাত কর

১৮০০ : ১৯০৫ প্রাণ :: ৬১'২৬" : ৬৬ প্রাণ হইবে। অর্থাৎ ১১ বিনাকী হইবে। যেহেতু সূর্য্যের গতি সরল, ইহা ৬০ নাকীতে যোগ করিতে হইবে। অতরাং সূর্য্যের অক্সো-রাত্রের পরিমাণ ৬০ নাকী ১১ বিনাকী অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টা ২৭'৫ সেকেন্ড হইতেছে। নাবিক

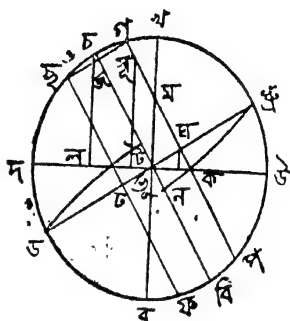
পঞ্জিকাতে উহা ২৪ ঘণ্টা ২৮'৬ সেকেন্ড । এই প্রকারে বৃহস্পতির দিন ৫৯ নাতী ৫৮ বিনাতী হয় অর্থাৎ ২৩ ঘণ্টা ৫৫ মিনিট ৩০'৮ সেকেন্ড । নাবিক পঞ্জিকামতে ২৩ ঘণ্টা ৫৫ মিনিট ৩০ সেকেন্ড হইয়া থাকে । অখোমাধ্যাত্মিক হইতে পুনরার অখো মাধ্যাত্মিকে আসা পর্য্যন্ত সময়কে অহোরাত্র কহে ।

৬০ শ্লোকের টীকা ।

নিম্নলিখিত চিত্র দেখ ।

ধর

ঞ দ ড উ, কোন স্থানের মাধ্যাত্মিক ; ভূ, কেন্দ্র, ভ্রষ্টার স্থান ; দ উ ক্ষিত্তিজ ; দ, দক্ষিণ বিন্দু ; উ, উত্তর বিন্দু ; খ, ঋত্বিক ; ব, অখো ঋত্বিক ; ঞ, ঞব অর্থাৎ উত্তর মেরু ; ড, দক্ষিণ মেরু ; বিক, মাধ্যাত্মিক ও বিষুববৃত্তের ছেদ রেখা ;



অভীষ্ট সময়ে গ্রহের ক্রান্তি ধর 'গচ' । তাহা হইলে 'গপ'ই দিন ব্যাস অর্থাৎ সেই সময়ে গ্রহের দ্রাঘা সমানান্তর বৃত্তের ব্যাস । আর গঘ, দিনব্যাসার্ধ । এই গঘ কেই দ্রাঘা বলা হইয়াছে । ভূচর উপর গজ লম্ব রেখা টান । এখন স্পষ্ট দেখা যাইতেছে যে গঘ=ভূচ-চজ=ত্রিভা—উৎক্রমভা । কারণ ভূচ, বৃহৎ বৃত্তের ব্যাসার্ধ অর্থাৎ ত্রিভা হইতেছে এবং চজ, উৎক্রমভা হইতেছে । দ্রাঘ্যকে ক্রান্তির কোটিভা কহা যাইতে পারে কারণ গঘ=ভূজ=ক্রান্তির কোটিভা ।

পূর্বে যে অভীষ্ট সময়ে রবির স্থান নিরূপিত হইয়াছে সেই সময়ের দ্রাঘ্য কত নিরূপণ কর ।

পূর্বে আমরা রবিক্রান্তি চছ $২৩^{\circ}৪১'$ স্থির করিয়াছি । ইহার উৎক্রমভা (২, ২২-২৭) ২৯০ কলা ; ত্রিভা এবং ২৯০ কলার প্রভেদ=৩৪৩৮-২৯০=৩১৪৮ কলা ; ইহাই দ্রাঘ্য অর্থাৎ ছচ । এখানে ক্রান্তি দক্ষিণে হওয়ায়, দ্রাঘ্যও নিরূপকের দক্ষিণে হইতেছে ।

৬১-৬৩ শ্লোকের টীকা ।—এই শ্লোকগুলির দ্বারা ক্ষিত্তিজের উপর গ্রহ কতক্ষণ আর ক্ষিত্তিজের নিম্নেই বা কতক্ষণ থাকিবে তাহার নির্ণয় করা হইয়াছে । অর্থাৎ গ্রহের দিনমান ও রাত্রিমান নিরূপণ করা হইয়াছে ।

প্রথমে চরাস্তর কত নিরূপণ করিতে হইবে । অর্থাৎ বিষুবংশ (Right Ascension) ও ক্রান্ত্যংশের (Oblique ascension) প্রভেদ নিরূপণ কর । অর্থাৎ উপরের চিত্রে ভূনর ধনু কত তাহা নিরূপণ করিতে হইবে । প্রথমে কষ কত তাহাই নিরূপণ করা হইয়াছে । ইহার সাহায্যে ভূন নিরূপিত হইবে । এই কষকে কুভা কহে । 'ক ঘ ভূ' আর 'ভূ ল চ' দুই সমান্তর ত্রিভুজ । কারণ ঘ ভূ ক কোণ=ভূ চ ল কোণ=দেশের অক্ষাংশ (Latitude of the place) এবং ভূচল ত্রিভুজের চল বাহু ষাটশাভুজ পরিমিত শঙ্কুস্থানীয় ; আর ভূল

বাহু পলভাস্থানীয় (অর্থাৎ সূর্য্য নিরক্ষবৃত্ত এবং মাধ্যাহ্নিকে যখন থাকেন তখন ঐ শঙ্কুছায়ার পরিমাণ তুল্য স্থানীয় ।

সুতরাং নিম্নলিখিত অঙ্কপাত আমরা পাইতেছি ।

চল : লম্বু :: ভূষ : কক্ষ

যেহেতু ভূষ = গজ = ক্রান্তিজ্যা, উক্ত অঙ্কপাত আমরা নিম্নলিখিত ভাষায় লিখিতে পারি ।

শঙ্কু : শঙ্কুছায়া :: ক্রান্তিজ্যা : কুজ্যা

কিস্ত

যেহেতু কক্ষ ধনু ছায়া সমানান্তর বৃত্তের যে অংশ, চরান্তর ভূন ধনুও নিরক্ষবৃত্তের সেই অংশ, সেজন্ত নিম্নলিখিত অঙ্কপাত করা যাইতেছে যথা

ধগ : কক্ষ :: ভূচ : ভূন

ইহা হইতে আমরা চরান্তর ভূন কত জানিতে পারিব । সুতরাং ক্ষিত্তি এবং মাধ্যাহ্নিকের মধ্যে ছায়া বৃত্তের অংশ যে সময় নিদর্শন করিতেছে উহা এবং বৃহৎ বৃত্তের চতুর্থাংশ যে সময় নিরূপণ করিতেছে, এই দুই সময়ের প্রভেদ চরান্তর ভূন দ্বারা দর্শিত হইতেছে । অর্থাৎ গ্রহের সমস্ত অহোরাত্র মানের চতুর্থাংশ হইতে গ্রহের সূর্য্যোদয় হইতে মাধ্যাহ্নিক বাওরা পর্য্যন্ত সময়ের অন্তর দেখাইতেছে ।

দৃঢ়্যাস্ত স্বরূপ । ওয়াশিংটনে পূর্ব্বোক্ত অভীষ্ট সময়ে সূর্য্যের দিনমান ৩ রাত্রিমান যথাক্রমে বাহির কর ।

ওয়াশিংটনের অক্ষাংশ (Colatitude) $37^{\circ} 48'$ ।

বাদশাহুল শঙ্কুছায়ার পরিমাণ (৩, ১৭) = ২৬৮ অঙ্গুল ।

ছজ ক্রান্তিজ্যা $20^{\circ} 8' 1''$ দক্ষিণ = $106^{\circ} 0'$

নিম্নলিখিত অঙ্কপাত কর :—

১২ : ২৬৮ :: ১০৮০ : ১১১০,

অতএব কুজ্যা = ১১১০

ইহাকে বৃহৎ বৃত্তের সংজ্ঞাতে পরিণত কর ।

৩১৪৮ : ৩৪৩৮ :: ১১১০ : ১২১৬

অতএব ভূর্চ চরজ্যার মূল্য ১২১৬' । ইহার ধনু, $20^{\circ} 88'$ অথবা $1288'$ । যেহেতু এক ধনু কলা এক প্রাণের সহিত সমান, এই $1288'$ ধনু কলা 1288 প্রাণের সহিত সমান ; অর্থাৎ তিন নাড়ী, ২৭ বিনাড়ী ২ প্রাণের সহিত সমান । অহোরাত্রের পরিমাণ ৬০ নাড়ী ১১ বিনাড়ী পূর্ব্বোক্ত নিরূপণ করা হইয়াছে । ইহার চতুর্থাংশে চরান্তর যোগ কর এবং বিরোগ কর । এই বোগকলের এবং বিরোগকলের দ্বিগুণ কর' তাহা হইলে ২৭ নাড়ী, ০ বিনাড়ী ২ প্রাণ রাজির পরিমাণ আর ২০ নাড়ী ১০ বিনাড়ী ৫ প্রাণ দিনের পরিমাণ আমরা পাই

অর্থাৎ ইংরাজী সংজ্ঞাতে ১৪ ঘণ্টা, ৪৫ মিনিট, ৩৮'৬ সেকেন্ড এবং ৯ ঘণ্টা ১৪ মিনিট ৪৮'৯ সেকেন্ড রাত্রিমান এবং দিনমান যথাক্রমে পাই ।

শঙ্কু ও শঙ্কুছায়ার বিষয় তৃতীয় অধ্যায়ে বিস্তারিত রূপে বর্ণিত হইবে ।

৬৪ শ্লোকের টীকা । রবিমার্গকে সমান ২৭ ভাগে ভাগ করা হইয়াছে । এক এক ভাগ এক এক নক্ষত্রের গৃহ । অতএব ৩৬০ অংশকে ২৭ দিয়া ভাগ করিলে ১৩°২০' অর্থাৎ ৮০০ কলা হয় ; ইহাই এক একটি নক্ষত্রের গৃহ । এক্ষণে প্রাপ্ত এই হইতেছে যে, অতীষ্ট সময়ে গ্রহ কোন নক্ষত্রে আছে । গ্রহের নিরয়ণ ভূজাংশকে কলাতে পরিণত করিয়া ৮০০ দিয়া ভাগ কর । ভাগফলের দ্বারা বুঝা যাইবে যে গ্রহ কত নক্ষত্র পার হইয়া আসিয়াছে আর ভাগশেষের দ্বারা এই বুঝিতে হইবে যে গ্রহ যে নক্ষত্রে স্থিত তাহার এত অংশ ভুক্ত হইয়াছে । এই ভুক্ত অংশ ও ভোগ্য অংশকে গ্রহের ক্ষুদ্র দৈনিক গতি দ্বারা ভাগ দেও । ভাগফলই গ্রহের ভুক্ত এবং ভোগ্য দিন ও দিনের অংশ ইত্যাদি হইবে ।

চন্দ্ৰের ক্ষুদ্র ভূজাংশ, ১১ রাশি ১৭ অংশ ৩৯ কলা অর্থাৎ ২০, ৮৫৯ কলা । ইহাকে ৮০০ কলা দিয়া ভাগ করিলে জানা যাইবে যে, চন্দ্র ২৭ নক্ষত্রে স্থিত এবং ইহার ৫৯ কলা ভুক্ত হইয়াছে । কাজে কাজেই ৭৪১ কলা ভোগ্য অংশ হইতেছে । চন্দ্ৰের দৈনিক গতি যেহেতু ৭৩৭', ভুক্ত কাল ২৮ বিনাড়ী, ৪ প্রাণ আর ভোগ্য কাল ১ দিন, ০ নাড়ী, ১৯ বিনাড়ী ৩ প্রাণ জানিবে ।

৬৫ শ্লোকের টীকা । অতীষ্ট সময়ে যোগ কত তাহা এই শ্লোকের দ্বারা স্পষ্ট বুঝান যাইতেছে । যোগ বলিতে সূর্য্য এবং চন্দ্ৰের গতির যোগ বুঝিতে হইবে ; ইহা ১৩°২০' হইলেই এক একটি যোগ হয় । যাত্রাকালে, পূজায়, পার্বণে এই যোগের ব্যবহার করা যায় । ২৭টা যোগের নাম কোন পঞ্জিকা দেখিলেই পাওয়া যাইবে । যথা :—

১ বিহুস্ত, ২ প্রীতি, ৩ আয়ুমান, ৪ সৌভাগ্য, ৫ শোভন, ৬ অতিগুণ, ৭ সুকর্মা, ৮ ধৃতি, ৯ শূল, ১০ গুণ, ১১ বুদ্ধি, ১২ ধ্রুব, ১৩ ব্যাঘাত, ১৪ হর্ষণ, ১০ বজ্র, ১৬ অক্ষ, ১৭ ব্যতীপাত, ১৮ বরীয়ান, ১৯ পরিষ, ২০ শিব, ২১ সিন্ধু, ২২ সাধ্য, ২৩ শুভ, ২৪ গুত্র, ২৫ ব্রহ্ম, ২৬ ইন্দ্র, ২৭ বৈধৃতি ।

এক্ষণে পূর্ব্বোক্ত অতীষ্ট সময়ে যোগ কত নির্ণয় কর ।

এই সময়ে চন্দ্ৰের ভূজাংশ ১১ রাশি, ১৭ অংশ, ৩৯ কলা ; সূর্য্যের ভূজাংশ ৮ রাশি, ১৮ অংশ ১৫ কলা ; ইহাদের সমষ্টি ৮ রাশি ৫ অংশ ৫৪ কলা ; অর্থাৎ ১৪,৪৭৪ কলা । ইহাকে ৮০০ দিয়া ভাগ করিলে আমরা জানিতে পারি যে ১৮ যোগ গত হইয়াছে এবং ১৯ পরিষ যোগ চলিতেছে । এই পরিষ যোগের ৩৫৪ কলা গত হইয়াছে আর ৪৪৬ কলা গম্য । পুনশ্চ এই যোগের আরম্ভ ও অন্ত কাল নির্ণয় করিতে হইলে গত ও গম্য অংশকে পৃথক পৃথক ৭৯৮৪' দিয়া ভাগ দেও ; ৭৯৮৪' কে অতীষ্ট সময়ে চন্দ্র সূর্য্যের দৈনিক গতির সমষ্টি জানিবে । ভাগফলকে ৬০ দিয়া গুণ করিলে আমরা নাড়ী বা দণ্ডতে সময় নিরূপণ

করিতে পারিব। এই প্রকার করিলে পরিষ যোগ ২৬ নাড়ী ৩৬ বিনাড়ী অগ্রে আরম্ভ হইয়াছে আর ৩০ নাড়ী ৩০ বিনাড়ী ৪ প্রাণ পর্যন্ত আরও থাকিবে।

৬৬ শ্লোকের টীকা।—চান্দ্র মাসের ত্রিশ অংশের এক অংশকে তিথি বা চান্দ্র দিন কহে। এক চান্দ্রমাসে চন্দ্র সূর্য্য অপেক্ষা ৩৬০ অংশ অধিক পরিভ্রমণ করে। অতএব ইহার ত্রিশ ভাগের এক ভাগ ১২ অংশ বা ৭২০ কলা হইতেছে। এই ১২ অংশই স্থূলভাবে এক তিথি মান বা এক তিথি ভোগ। কোন তিথি নিরূপণ করিতে হইলে, সূর্য্যের ভূজাংশ হইতে চন্দ্রের ভূজাংশের আধিক্যকে ৭২০ কলা দিয়া ভাগ করিতে হয়। ভাগফলের দ্বারা বর্তমান তিথি কি, অনায়াসে বলিতে পারা যায়। বর্তমান তিথির কত দণ্ড গত ও কত দণ্ড গম্য জানিতে হইলে, যোগ নিরূপণ করিবার সময় যে প্রণালী অবলম্বন করা হইয়াছে, এখানেও উহা করিলে গত ও গম্য দণ্ডাদি জানিতে পারা যাইবে। যথা ১লা জাম্ব্বারী ১৮৬০ খৃঃ অব্দে পূর্ব্ব মধ্য রাত্রিতে তিথি কত ও উহার গম্য দণ্ডাদি নিরূপণ কর।

চন্দ্রের ভূজাংশ হইতে সূর্য্যের ভূজাংশ বিয়োগ কর; বিয়োগফল ২ রাশি, ২৯ অংশ, ২৪ কলা অর্থাৎ ৫৩৬৪ কলা; ৭২০ দিয়া এই ৫৩৬৪ কে ভাগ দেও। ভাগফল ৭ আর ভাগশেষ কিছু আছে। তাহা হইলে অষ্টমী তিথি জানা গেল। ভাগশেষ ৩২৪ হইতে জানা যাইতেছে যে তিথির ৩২৪ কলা গত হইয়াছে বাকী ৩৯৬ কলা গম্য। এই গত ও গম্য কলাকে ৬০ দিয়া গুণ করিয়া অভীষ্ট সময়ের দৈনিক গতান্তর দিয়া অর্থাৎ ৬৭৫' ৩৮" দিয়া ভাগ কর; তাহা হইলে ২৮ নাড়ী ৪৬ বিনাড়ী ২ প্রাণ গত সময় ও ৩৫ নাড়ী ১০ বিনাড়ী ৮ প্রাণ গম্য সময়।

তিথিকে আবার দুই সমান ভাগে ভাগ করা হইয়াছে; এক এক ভাগকে করণ কহে।

ইতি দ্বিতীয় অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত।

অথ তৃতীয়োহধ্যায়ঃ ।

ত্রিপ্রশ্নাধিকারঃ—

শিলাতলেহম্মুসংশুদ্ধে বজ্রলেপেহপি বা সমে ।
তত্র শঙ্কুস্থলৈরিষ্ঠৈঃ সমং মণ্ডলমালিখেৎ ॥ ১ ॥
তন্মধ্যে স্থাপয়েচ্চক্কুং কল্পনাদ্বাদশাঙ্গুলং ।
তচ্ছায়াগ্রং স্পৃশেদ্ যত্র বৃত্তে পূর্বাপরার্কয়োঃ ॥ ২ ॥
তত্রবিম্ভু বিধায়োভৌ বৃত্তে পূর্বাপরার্ভিধৌ ।
তন্মধ্যে তিমিনা রেখা কর্তব্য দক্ষিণোত্তরা ॥ ৩ ॥
যাম্যোত্তরদিশোর্মধ্যে তিমিনা পূর্ব পশ্চিমা ।
দ্বিদ্ধ্যধ্যমংশ্চৈঃ সংসাধ্যা বিদিশস্তদ্বদেব হি ॥ ৪ ॥
চতুরঙ্গং বহিঃ কুর্য্যাৎ সূত্রৈর্মধ্যাদিনির্গতৈঃ ।
ভুজসূত্রাঙ্গুলৈ স্তত্র দত্তৈরিষ্ঠ প্রভা স্মৃতা ॥ ৫ ॥
প্রাক্ পশ্চিমাক্ষিতা রেখা প্রোচ্যতে সমমণ্ডলম্ ।
উন্মণ্ডলঞ্চ বিষুবন্মণ্ডলম্পরিকীৰ্ত্যতে ॥ ৬ ॥
রেখা প্রোচ্যপরাসাধ্যা বিষুবদ্ভাগা তথা ।
ইচ্ছায়া বিষুবতোর্মধ্যমগ্ণাভিধীয়তে ॥ ৭ ॥
শঙ্কুচ্ছায়া কৃতিযুতে মূলং কর্ণোহস্থবর্গতঃ ।
প্রোজ্জ্ব্য শঙ্কুকৃতিং মূলং ছায়া শঙ্কুর্বিপর্যয়াৎ ॥ ৮ ॥

বন্ধাহবাদ ।

ত্রিপ্রশ্ন—কাল, ক্ষেত্র এবং গতি সম্বন্ধীয় প্রশ্নাদির উত্তর কি প্রকারে বাহির করিতে হয়।

মাধ্যাহ্নিক রেখা, পূর্ব পশ্চিম রেখা এবং ক্ষিতিজের উপর অগ্ন্যন্ত
দিক্ সকল কি প্রকারে নিরূপণ করিতে হয় তাহার বিষয়।—শিলাতলকে
জলের দ্বারা লেভেল অর্থাৎ ঠিক সমতল করিয়া উহার উপর, অথবা সমান পাকা চূণের মেঝের
উপর ইষ্ট অঙ্গুলি পরিমাণ ব্যাসার্ধের একটা বৃত্ত অঙ্কিত করিবে ॥ ১ ॥

তন্মধ্যে ষাদশাঙ্গুল পরিমাণ একটি শঙ্কু বা কীলক লম্বভাবে স্থাপন করিবে। পূর্বাঙ্কে বা অপরাঙ্কে ঐ কীলকের ছায়ার অগ্রভাগ পূর্বোক্ত বৃত্তকে যে স্থানে স্পর্শ করিবে তথায় দুইটি পূর্বাঙ্গের সংজ্ঞা বিন্দু বিধান করিবে। পরে তিমি দ্বারা (ছই বৃত্তের ছেদে উৎপন্ন সংজ্ঞাকার স্থানের নাম তিমি) তন্মধ্যে দক্ষিণোত্তর রেখা অঙ্কিত করিবে ॥ ২—৩ ॥

দক্ষিণোত্তর বিন্দুদ্বয়কে কেন্দ্র করিয়া ব্যাসার্ধ পরিমাণে বৃত্ত অঙ্কিত করিলে তিমি হইবে। তদ্বারা পূর্ব, পশ্চিম রেখা প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই প্রকারে নির্ণীত বিন্দুর (পূর্ব, দক্ষিণ ইত্যাদির) মধ্যস্থ তিমি দ্বারা অস্ত্রাশ্র মধ্যবর্তী দিশানাদি দিক নির্ণয় করিবে ॥ ৪ ॥

শঙ্কুছায়া এবং উহার ভূজ দেওয়া আছে; ছায়ার দিক নির্ণয় কর।

ছায়া পরিমাণ বৃত্ত রচনা করিয়া পূর্ব পশ্চিম রেখা দিয়া বৃত্তের বহির্দেশে অথচ বৃত্তকে স্পর্শ করে এমন একটি সমচকু কোণ অঙ্কিত করিবে। বৃত্ত মধ্যে ছায়া অনুসারে ভূজ পূর্বে বা পশ্চিমে, উত্তরে বা দক্ষিণে অঙ্কিত করিয়া ছায়াগ্রেস সহিত কেন্দ্র সংযোগ করিলে ইষ্ট ছায়ার দিক নির্ণীত হইবে। (শঙ্কু ও ছায়ার দুরত্ব পরিমাণকে ভূজ (co-ordinate) কহে) ॥ ৫ ॥

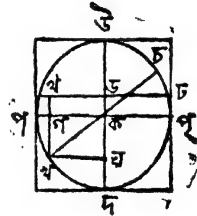
সমমণ্ডল, উন্নমণ্ডল, বা বিবৃবমণ্ডল রেখা পূর্বপশ্চিমাশ্রিতা রেখা। অর্থাৎ পূর্ব ও পশ্চিম বিন্দু দিয়া যাইয়া থাকে ॥ ৬ ॥

অগ্রাজ্যাকে অভীষ্ট ছায়াকর্ণে পরিণত কর। উক্ত বৃত্তে পূর্ব পশ্চিম রেখা হইতে বিবৃবছায়া পরিমাণ দূরে একটি সমরেখা টানিবে। এই সমরেখা হইতে ইষ্টছায়া প্রান্তের অন্তরকে অগ্রাজ্যা বলে। এই অগ্রাজ্যা ইষ্টছায়া কর্ণগত জানিবে ॥ ৭ ॥

শঙ্কুছায়াবর্গ ও শঙ্কুবর্গ (১৪৪) যোগ করিয়া মূল করিলে ছায়াকর্ণ হয়। কর্ণবর্গ হইতে শঙ্কুবর্গ হীন করিয়া মূল করিলে ছায়া ও তদ্বিপরীত অর্থাৎ কর্ণবর্গ হইতে ছায়াবর্গ হীন করিলে শঙ্কুবর্গ হইবে ॥ ৮ ॥

৫ শ্লোকের টীকা—যখন সূর্যের ক্রান্তি উত্তর দিকে,

তখনকার পূর্বাঙ্কের শঙ্কুছায়া কথ দ্বারা দেখান হইয়াছে। এই শঙ্কুছায়াপরিমাণ, ব্যাসার্ধ একটি বৃত্ত উপদগ্ন অঙ্কিত করা হইয়াছে। পূর্ণ, পূর্ব পশ্চিম রেখা; উদ, উত্তর দক্ষিণ রেখা; খ গ কে ছায়াভূজ এবং খ ঘ কে ছায়াকোটি কহে। ছায়া অনুসারে ভূজ উত্তর বা দক্ষিণ হয় এবং কোটি পূর্ব বা পশ্চিম হয়।



শঙ্কু ও শঙ্কুছায়ার যে দিগংশ সমতল, (vertical plane) সূর্য তাহাতেই অবস্থিত জানিবে। এই দিগংশ সমতল ও ক্ষিতিক্ষের ছেদ খচ রেখা দ্বারা দেখান হইয়াছে। পূকচ কোণ অথবা পূচ ধনুই ইষ্ট সময়ের সূর্যের অগ্রা (amplitude) বলিয়া জানিবে। আর উচ ধনুকে দিগংশকোটি বা কোটিঅগ্রা (azimuth) বলিয়া জানিবে।

৭ শ্লোকের টীকা—বিবৃবছায়াঙ্কে 'পলভা' বলে। সূর্য যখন নিরক্ষবৃত্তে এবং মাধ্যাহ্নিকে স্থিত, তখন কোন ইষ্টদেশে মাধ্যাহ্নিক রেখার উপর যে ছায়া পড়ে, তাহাকে

পলভা কহে । ইষ্টদেশের অক্ষাংশের সহিত এই পলভার বিশেষ সম্বন্ধ আছে । দিগংশ বৃত্ত এবং নিরক্ষবৃত্তের মধ্যস্থ কোণকে সেই স্থানের অক্ষাংশ (latitude) কহে । তাহা হইলেই দেখা যাইতেছে যে, অক্ষজ্যা পলভা দ্বারা জানা যায়, এবং অক্ষকোটাজ্যা শঙ্কু দ্বারা জানা যায় । অর্থাৎ

$$\text{পলভা} = \text{শঙ্কু} \times \frac{\text{অক্ষজ্যা}}{\text{অক্ষকোটাজ্যা}} = \text{শঙ্কু} \times \text{অক্ষস্পর্শ রেখা} \text{ (gnomon} \times \tan \text{latitude)}$$

এই অধ্যায়ের প্রথম চিত্রে কড কে বিষুবছায়ার সমান করিয়া খডচ একটা রেখা পূর্বাপর রেখার সমান্তর করিয়া টান । খগকে খ বিন্দুতে বাড়াইয়া দেও । খতই' (ছায়াবর্ণগত) অভীষ্ট অগ্রাজ্যা (sine of amplitude reduced to the hypotenuse of the givenshadow.) হইবে । এই অগ্রাজ্যাকেই অগ্রাও বলা হয় । ৭ ম্লোকের প্রমাণ আরও বিশদ রূপে দেওয়া যাইতেছে যথা—

নিম্নের চিত্র দেখ ।

খটঅক্ষি, উত্তরাক্ষ কোন ইষ্ট দেশের মাধ্যাত্মিক বা যামোত্তর বৃত্ত ।

চতুক্ষি, ক্ষিতিক্ষের ব্যাস ; খ, খমধ্য বা ঋত্মিক ; ঞ, ঞব ।

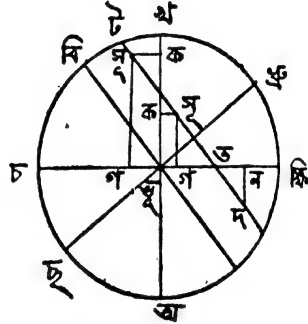
বিভু, বিষুব বৃত্তের ব্যাসার্ধ । ঞভুছ, উন্নতুলের ব্যাস ; খতু অ, সমমগুলের বা পূর্বাপর বৃত্তের ব্যাস । টতদ রেখা (বৃত্ত সংলগ্ন), অহোরাত্র বৃত্তের ব্যাস । সূ, সূর্য্য । স্ক, স্গ, খ অ, চক্ষির উপর সূ হইতে যথাক্রমে লম্ব রেখা । এখানে ভূতই অগ্রা (sine of the sun's amplitude) । স্গ শঙ্কু বা সূর্য্যের উন্নতাংশের জ্যা বলা হয় । স্ক বা ভুগ কে ভুজ অর্থাৎ পূর্বাপর বৃত্ত হইতে সূর্য্যের দূরত্ব জ্যা কহা যায় । গত কে শঙ্কুতল বলা হয় । উন্নয়ান্ত সূত্র হইতে অর্থাৎ ক্ষিতিক্ষের (horizon) সহিত অহোরাত্রবৃত্ত যেখানে মিলিয়াছে তথা হইতে, ক্ষিতিক্ষের উপর সূর্য্য হইতে লম্ব রেখা যেখানে পড়ে সেই বিন্দু পর্য্যন্ত দূরত্বকে শঙ্কুতল বলে ।

চিত্র হইতে ল্পষ্ট দেখা যাইতেছে যে

$$\text{ভূত} = \text{তগ} \pm \text{ভুগ} ;$$

$$\text{অর্থাৎ অগ্রা} = \text{শঙ্কুতল} \pm \text{ভুজ} ।$$

পূর্বাপর বৃত্তের উত্তরে যখন সূর্য্য থাকেন অর্থাৎ ঋত্মিকের যে দিকে ঞ থাকে সেই দিকে যখন সূর্য্য থাকে, তখন যুক্ত চিত্র লইতে হইবে আর পূর্বাপর বৃত্তের দক্ষিণে অর্থাৎ ঋত্মিক হইতে যে দিকে ঞ নাই সেই দিকে সূর্য্য যদি থাকে তাহা হইলে বিরোধ চিত্র গ্রহণ করিতে হইবে । এখন এই অগ্রা, শঙ্কুতল, ও ভুজ বৃত্তের সংজ্ঞা দ্বারা পরিমিত জানিবে । ইহাদিগকে শঙ্কু ও শঙ্কুজ্যার সংজ্ঞার পরিণত করিলে কি হয় দেখা বাউক । পূর্বাপর



রেখা হইতে ছায়া প্রান্তের দূরত্বই যে ভূজ হইতেছে তাহা চিত্র দ্বারা স্পষ্ট প্রতীত হইতেছে ।
কিন্তু শঙ্কুতলকে ছায়াকর্ণের সংজ্ঞাতে পরিণত করিলে ইহা পলভ্য হইবে । ইহার প্রমাণ
দেওয়া যাইতেছে । যথা ;—বৃহৎবৃত্তের ব্যাসকে র ধর । ছায়াকর্ণকে, ৭ ধর । এখন

$$৭ : র :: ১২ : সূগ ;$$

$$সূতরাং সূগ = \frac{১২র}{৭} ;$$

আর ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ (latitude) = ত্রিভূজ সূতগ র তসূগ কোণ ।

$$সূতরাং \frac{তগ}{সূগ} = \frac{অক্ষজ্যা}{অক্ষকোটিজ্যা} = \frac{পলভ্য}{১২} ;$$

$$অর্থাৎ তগ \times \frac{৭}{১২র} = \frac{পলভ্য}{১২} ;$$

$$অর্থাৎ তগ \times \frac{৭}{র} = পলভ্য ;$$

$$এখন তগ \times \frac{৭}{র} = \text{ছায়াগত শঙ্কুতল (reduced to equinoctial shadow)} ;$$

সূতরাং ছায়াগত শঙ্কুতল = পলভ্য ।

কিন্তু পূর্বে দেখান হইয়াছে যে

$$অগ্রা = শঙ্কুতল \pm ভূজ ;$$

অর্থাৎ ছায়াগত অগ্রা = ছায়াগত শঙ্কুতল \pm ছায়াগত ভূজ ;

অর্থাৎ ছায়াগত অগ্রা = পলভ্য \pm ছায়াগত ভূজ ।

ইহা দ্বারা ৭ শ্লোকের প্রমাণ করা হইল ।

ত্রিংশৎ কৃত্যো যুগে ভানাং চক্রং প্রাক্ পরিলম্বতে ।

তদগুণাদ্ভুদিনৈর্ভক্তাং দ্ব্যগণাং যদবাপ্যতে ॥ ৯ ॥

তদেদ্বিগ্না দশাপ্তাংশা বিজ্ঞেয়া অয়নাভিধাঃ ।

তৎসংক্ৰাদগ্ৰহাং ক্রান্তিচ্ছায়া চরদলাদিকম্ ।

ক্ষুটং দৃক্ভুল্যাতাং গচ্ছেদয়নে বিষুব্বয়ে ॥ ১০ ॥

প্রাক্ চক্রং চলিতং হীনে ছায়াকাং করণাগতে ।

অস্তরাংশৈ রথাবৃত্য পশ্চাচ্ছেয়ৈস্তথাধিকে ॥ ১১ ॥

এবং বিষুবতিচ্ছায়া স্বদেশে যা দিনার্দ্ধজা ।

দক্ষিণোত্তররেখায়াং সা তত্র বিষুবৎপ্রভা ॥ ১২ ॥

বঙ্গাব্দ ।

অয়নাংশ ভাগ (Precession of the Equinoxes) । এক মহাযুগে ভূচক্র অর্থাৎ নক্ষত্রপুঞ্জ ৬০০ বার তুলাদণ্ডের ন্যায় এক বার পূর্বদিক আবার পশ্চিম দিক হুলিতে থাকে । (অর্থাৎ সব নক্ষত্রপুঞ্জ প্রথমে ২৭ অংশ পশ্চিম দিকে যায় । এই সীমা হইতে প্রত্যাবর্তন করিয়া তাহাদের পূর্বের স্থানে আইসে । ঐ স্থান হইতে ২৭ অংশ পূর্ব দিকে যায় । এই অপর সীমা হইতে প্রত্যাবর্তন করিয়া তাহাদের পূর্বের স্থানে আইসে । এই প্রকারে তাহাদের একবার দোলন বা ঘূর্ণন হয় । এক যুগে পূর্বোক্ত দোলন ৬০০ বার ঘটিয়া থাকে অর্থাৎ এক কল্পে ৬০০,০০০ বার হয়) ।

উক্ত দোলন সংখ্যাকে অহর্গণ অর্থাৎ গত দিন সংখ্যা দ্বারা গুণ করিয়া এক কল্পের সাবন দিন সংখ্যা দিয়া ভাগ কর । ভাগফলের দ্বারা গত দোলনের পূর্ণ সংখ্যা আর রাশ্যাংশ কত, তাহা জানা যাইবে । ৯ ।

দোলনের পূর্ণ সংখ্যা ত্যাগ করিলে, বাকি রাশ্যাংশ যাহা হয়, তাহার ভূজ ২ অধ্যায়ের ৩০ শ্লোক অনুযায়ী বাহির কর । এই ভূজকে ৩ দিয়া গুণ করিয়া ১০ দিয়া ভাগ করিলে অয়নাংশ ভাগ পাওয়া যাইবে । ইংরাজীতে ইহাকে precession of the equinoxes কহে ।

এই অয়নাংশ গ্রহের স্থানে যোগ বা তাহা হইতে বিয়োগ কর । এই যোগ বা বিয়োগ-ফল হইতে ক্রান্তিজ্যা, শঙ্কুছায়া, চর প্রভৃতি নির্ণয় করিবে । যখন নক্ষত্রপুঞ্জ পূর্বদিকে হুলিতেছে, তখন অয়নাংশ গ্রহ স্থানে যোগ করিবে, আর যখন নক্ষত্রপুঞ্জ পশ্চিম দিকে, তখন গ্রহের স্থান হইতে বিয়োগ করিবে । যোগ বা বিয়োগফল গ্রহের ভূজাংশ হইতেছে ।

বিষুব বিন্দুদ্বয়ে (equinoxes) এবং অয়নান্ত বিন্দুতে (solstitial points) যখন সূর্য থাকেন তখন সূর্যকে নিরীক্ষণ করিলে এই নক্ষত্রপুঞ্জের দোলন বা অয়নাংশের গতি দৃষ্টিগোচর হয় । ১০ ।

গণনা দ্বারা প্রাপ্ত সূর্যের স্পষ্ট স্থান যদি ছায়াগত (অর্থাৎ স্পষ্ট) অর্কস্থান (সূর্যের ভূজাংশ) হইতে যত অংশ নূন হয়, নক্ষত্রপুঞ্জ তত অংশ পূর্ব দিকে এবং যত অংশ অধিক হয়, নক্ষত্রপুঞ্জ তত অংশ পশ্চিম দিকে স্থিত । ১১ ।

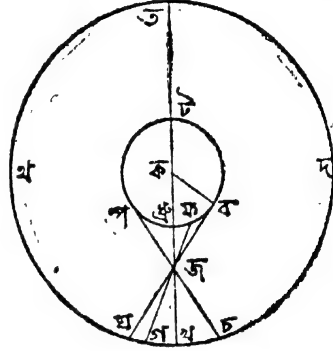
পলভা কাহাকে কহে । এই রূপে বিষুব দিনের মধ্যাহ্নের ছায়া দক্ষিণোত্তর রেখাতে দৃষ্ট হয় ; তাহাই তৎকাল বিষুবছায়া বা পলভা । ১২ ।

৯ শ্লোকের টীকা ।—এক মহাযুগে অর্থাৎ ৪,৩২০,০০০ বৎসরে ভূচক্র ৬০০ বার পরিলম্বমান হয় । একবার দোলনে ১০৮ অংশ অঙ্কিত হয় । এক বৎসরে কত অংশ অঙ্কিত হইবে নির্ণয় কর । $\frac{১০৮ \times ৬০০}{৪,৩২০,০০০}$ অংশ অর্থাৎ ৫৪" বিকলা ত্রৈরাশিক হইতে পাওয়া যাইতেছে । ইহাই বাৎসরিক অয়নাংশ ভাগ জানিবে । (mean annual precession of the equinoxes) .

১০ স্কোকেস টীকা।—৩৬০ অংশে যদি ১০৮ অংশ দোলন হয়, নিরূপিত ভূজের কত দোলন হইবে ? অর্থাৎ ভূজকে ১০৮ দিয়া গুণ এবং ৩৬০ দিয়া ভাগ কর অর্থাৎ ভূজকে ১ দিয়া গুণ এবং ১০ দিয়া ভাগ কর। তাহা হইলে সেই ভূজের অয়নাংশ পাওয়া যাইবে। হ্যাঁ গ্রহে সংস্কার করিয়া ক্রান্তিজ্যা, চরাদি নির্ধারণ কর।

নিম্নলিখিত চিত্রে ও টীকাতে ভচক্রের দোলনের বিষয় আরও স্পষ্ট করিয়া বুঝান যাইতেছে।

খদতথ, রবিমার্গ; ক, কদম্ব (অর্থাৎ রবিমার্গের মেরু (pole of the ecliptic) হইতেছে। ঞ, ঞব (pole of the equator)। এই ঞব বক্রগামী হইয়া অর্থাৎ ঘূর্ণের বিপরীতগামী হইয়া কদম্বের চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে।



যে বৃত্ত কদম্ব ও ঞব দিয়া যাইতেছে, তাহাকে অয়নান্তবৃত্ত কহে। যখন ঞব 'ক'তে অবস্থিত, অয়নান্ত বৃত্ত তখন কঞখ দ্বারা সূচিত হইতেছে। খ, কর্ক অয়নান্ত বিন্দু হইতেছে।

২৭ অংশ পরিমাণ খঘ ধনু মাপিয়া লও। এই প্রকার খচ ২৭ অংশ পরিমাণের কাটিয়া লও। যজ্ঞব ও পজচ ছুটি বৃত্ত এমত অঙ্কিত কর যে, উহারা ঞবটপ বৃত্তকে স্পর্শ করে। 'জ' বিন্দুতে এই দুই বৃত্তের ছেদ হইয়াছে।

ঞবের ধর কোন সময়ের অয়নান্তবৃত্ত। ঞবটপ বৃত্তে ঞ বিন্দু যে সময়ে ৩৬০ অংশ অঙ্কিত করে, খ বিন্দুও সেই সময়ে খ হইতে ঘতে যায়; পুনরায় ঘ হইতে খতে আসিয়া চএ যায়; এবং পুনরায় প্রত্যাবর্তন করিয়া পূর্ব স্থান 'খ'তে আইসে। অতএব 'জ' বিন্দুর দুই দিকে নক্ষত্রপুঞ্জের দোলন (Libration) কদম্বের চতুর্দিকে ঞবের ঘূর্ণনের দক্ষণ প্রণীত হইতেছে। আর জ বিন্দুই এখানে দোলনের আলম্ব (কীল) Fulcrum হইতেছে। খ ঘ ও খচর পরিমাণ বেধ অর্থাৎ প্রত্যক্ষ দর্শন (observation) দ্বারা পাওয়া গিয়াছে।

যজ্ঞ এবং কবজ দুই চাপীর সমকোণী ত্রিভুজে খঘর পরিমাণ ২৭ অংশ; কবর পরিমাণ রবিপরাব্রাজ্য অর্থাৎ ২৪ অংশ এবং 'জ'র দুটি অভিমুখী কোণ যেহেতু পরস্পর সমান, রবিমার্গের খ হইতে জ বিন্দুর দূরত্ব খজ অনায়াসে নির্ণীত হইতে পারে।

এই প্রকারে আমরা জঘর পরিমাণ ৪৫ অংশ ৩০ কলা ৬ বিকলা পাই। এবং ঞকব কোণের পরিমাণ ৬৩ অংশ (অর্থাৎ ২৭ অংশের অবশিষ্ট) পাইয়া থাকি। এই প্রকারে

যখন বটপ চাপীর বৃত্ত অর্থাৎ ২৩৪ অংশে অঙ্কিত করে, নক্ষত্রপুঞ্জ ‘গ’ ‘ঘ’ হইতে ‘চ’তে বক্রগামী হইয়া ৫৪ অংশ ভ্রমণ করে; আবার যখন ‘প’ হইতে ‘ব’তে ভ্রমণ করে তখন গ, চ হইতে বতে রাশিদিগের ক্রমাবয়্যায়ী ভ্রমণ করে।

একব কোণ যে বজ্র কোণের কোটি হয় তাহা নিম্নলিখিত দুটা সমীকরণ হইতে পাওয়া যায় যথা :—

ট্যান অথ = সাইন খষ কট কব ; (১)

কসু বকজ = ট্যান কব ট্যান অথ ; (২)

১ এবং ২কে গুণ করিলে আমরা পাই

কসু বকজ = সাইন খষ ।

এই ব্যাখ্যা সাধারণ হইতেছে। দোলন ২৭ অংশ ছাড়া অল্প কিছু হইলেও এই ব্যাখ্যা খাটিতে পারে। তবে প্রত্যক্ষ দর্শন দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, দোলনের পরিমাণ ২৭ অংশ হইয়া থাকে।

সূর্য্যাসিকান্তে এই নক্ষত্রপুঞ্জের দোলনের কথা আছে। অস্ত্রান্ত্র সিকান্তে এই সমস্ত বাহা পাওয়া যায়, তাহা সংক্ষেপে নিম্নে উল্লিখিত হইতেছে যথা নিম্নের চিত্র দেখ।

অয়নান্ত বৃত্তের চিত্র ; ২৮০০ বি, সি ; ১৫৯০ বি, সি ; ১৮২২ এ, ডি !

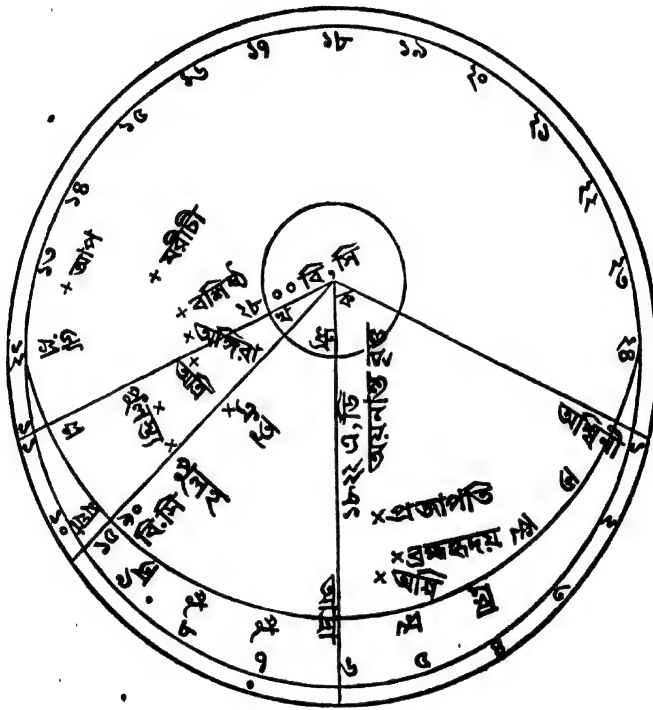
১৫৯০ বি, সিতে অয়নান্তবৃত্ত মধ্য নক্ষত্রপুঞ্জের প্রাথমিক বিন্দুতে ছিল। এই মধ্য নক্ষত্রপুঞ্জের প্রধান নক্ষত্রকেও মধ্য কহে। প্রাথমিক বিন্দু হইতে ৯ অংশ অন্তরে এই প্রধান মধ্য নক্ষত্র স্থিত। পর পৃষ্ঠায় চিত্র দেখ।

এই সময়কার অয়নান্তবৃত্ত সপ্তর্ষির ক্রতু ও পুণহ নক্ষত্রের মধ্য দিয়া গিয়াছিল বলিয়া আমাদের জ্যোতির্বিদেরা এই রেখাকে ঋষিরেখা (The Line of the Rishis) কহিতেন। এই রেখা হইতেই অয়নান্তবৃত্তের বক্রীগমন ঠাঁহার ধরিতেন; যেমন পরবর্তী জ্যোতির্বিদেরা অধিনী নক্ষত্র হইতে গ্রহাদির ভূজাংশ গণনা করিতেন।

ইহার মধ্যে একটি জানিবার কথা আছে। অল্প জ্যোতিঃশাস্ত্রাদিতে এইরূপ বচন আছে যে, ঋষিরা (অর্থাৎ সপ্তর্ষির নক্ষত্ররা) ভ্রমণ করেন; সুতরাং ঋষি রেখারও গতি দৃষ্ট হয়। ইহার তাৎপর্য্য এই যে, ঋষিরা অচল থাকেন এবং ঋষি রেখাও স্থির থাকে; তবে যেহেতু অয়নান্ত বৃত্ত (great circle passing through the solstices) ঘুরিতেছে, মনে হয় ঋষিরা পশ্চাতে অপস্থত হইতেছেন। এই প্রকার অর্থ গ্রহণ করিলে শাস্ত্রীয় বচনে বিরোধ ঘটিবার আর সম্ভাবনা নাই।

শাকল্য কৃত ব্রহ্মসিকান্ত হইতে বচনের তাৎপর্য্য নিম্নে দেওয়া গেল :—“যুগের আরম্ভে ক্রতু শ্রবণা নক্ষত্রের সমীকৃত ছিলেন। ঠাঁহার তিন অংশ পূর্বে দিকে পুণহ নক্ষত্র, পুণহের দশ অংশ পূর্বে পুণহুতা; অত্রি পুণহুতার তিন অংশ পূর্বে; অজিরা অত্রির আট অংশ পূর্বে; বশিষ্ঠ অজিরার ৭ অংশ পূর্বে এবং মরীচি বশিষ্ঠের দশ অংশ পূর্বে স্থিত। এই ঋষিদিগের

গতি বৎসরে ৮ কলা করিয়া হইয়া থাকে। কদম্বপ্রোতবৃত্ত (great circle passing through the poles of the ecliptic) হইতে ৫৫° , ৫০° , ৫০° , ৫৬° , ৫৭° , ৬০° , ৬০° অংশ যথাক্রমে হইতেছে। ঋষিদিগের ভগণ (উত্তরগামী) ২৭০০ বৎসর। কোন বিশেষ সময়ে তাঁহাদের অবস্থান কোথায় হইবে তাহা পূর্বোক্ত সংখ্যা হইতে অনায়াসে জানিতে পারা যায়।”



এই নক্ষত্রাদির ত স্থির ; তবে ইহাদিগের গতি পুনশ্চ কেন লিখিত হইল ; তাহার ব্যাখ্যা নিয়ে দেখয়া যাইতেছে । যথা—অন্ননাস্ত্রুও রাশিচক্রের বিপর্যয় ক্রমে ঘুরিতেছে ; সেই কারণ ইহার একবার ভ্রমণ কালে ইহা কখন না কখনই প্রত্যেক নক্ষত্রের সহিত একবার মিলিত হইবে । ৪২৪৮ বি, সি তে ইহা মরীচি নক্ষত্রের সহিত মিলিত ছিল । পরে ৩৫১০ বি, সি তে ইহা উত্তর ফল্গুনী নক্ষত্রের সহিত মিলিত ছিল । ১৬০ বৎসর পরে ইহা পূর্ব ফল্গুনীর প্রাথমিক বিন্দুর সহিত মিলিত ছিল । এবং ১৬০ বৎসর পরে ইহা মঘা নক্ষত্রের প্রাথমিক বিন্দুতে আসিয়াছিল ।

এই সময়ে অর্থাৎ ১৫৯০ বি, সি তে অয়নাস্তবৃত্তকে ঋষিরেখা বলিয়া ধরা হইয়াছিল। ৩৩৫ বৎসর পরে অর্থাৎ ১২৫৫ বি, সি তে এই অয়নাস্তবৃত্ত ঋষিরেখা ত্যাগ করিয়া ক্রতুব সহিত আসিয়া মিলিত হইয়াছিল। এখন দেখা যাইতেছে যে, ঋষি রেখা স্থির আর অয়নাস্ত বৃত্তই চলিতেছে। শাস্ত্রকারেরা এই অয়নাস্তবৃত্তকে ঋষি রেখা মনে করিয়া স্থির বোধ করিয়া নক্ষত্ররেখা ভ্রমণ করিতেছে এই প্রকার অসম্মান করিয়াছিলেন।

খৃষ্ট শতাব্দির প্রারম্ভের পূর্বে ১০এবং ১৪ শতাব্দীতে জ্যোতির্বিদ্যার অনেক তত্ত্ব আবিষ্কৃত হইয়াছিল। তন্মধ্যে অয়নাস্তবৃত্ত রাশিচক্রে যে বিপর্যয় ক্রমে ঘুরিতেছে এই তত্ত্বটাও আবিষ্কৃত হইয়াছিল। শাস্ত্রকারেরা গণনার দ্বারা ইহার বক্রগতির পরিমাণ নিরূপণ করিয়া ছিলেন। ১১৯২ বি, সি তে অয়নাস্তবৃত্ত যেখানে ছিল, ৯৪৫ বি, সি তে অর্থাৎ ২৪৭ বৎসর এবং এক মাসে উহা ৩ অংশ ২০ কলা পিছনে অপসৃত হইয়া গিয়াছে অর্থাৎ এক বৎসরে ৪৮'৫৮'২৯" বিকলা গড়ে সরিয়া আসিয়াছে। এক এক নক্ষত্র পুঞ্জের পরিমাণ ১৩ অংশ ২০ কলা অর্থাৎ ৪৮,০০০ বিকলা; অয়নাস্ত বৃত্তের বাৎসরিক গতি যদি ৪৮ বিকলা ধরা যায়, তাহা হইলে এই নক্ষত্রপুঞ্জ অতিক্রম করিতে অয়নাস্ত বৃত্তের (১০০০) এক হাজার বৎসর লাগে। (ইয়ুরোপীয় মতে ৯৬০ বৎসর লাগে)। ২৭ নক্ষত্র ভ্রমণ করিতে অর্থাৎ এক ভগণে ২৭০০০ বৎসর লাগে।

এখন হিন্দু জ্যোতিঃশাস্ত্রে যে ঋষিদিগের ভগণের পরিমাণ ২৭০০ বৎসর উল্লিখিত আছে, তাহাতে এই সন্দেহ হয় যে, একটা শূন্য, ঋষিদিগের মূল গ্রহ হইতে সংখ্যা উঠাইবার সময়, উঠাইতে ভুল হইয়া গিয়াছে। ইহা কিছু অস্বাভাবিক নহে। যদি অয়নের গতি গড়ে আমরা ৫০" ধরি তাহা হইলে ভগণের পরিমাণ ২৭০০০ বৎসর না হইয়া ২৫,০২০ বৎসর হয়।

উপসংহারে এই বক্তব্য যে, ১৫৯০ বি, সি তে অয়নাস্তবৃত্ত যে মঘার প্রাথমিক বিন্দুতে আসিয়া মিলিত হইয়াছিল, ইহা তখনকার জ্যোতির্বিদ্যার বেধ (প্রত্যক্ষ দর্শন) দ্বারা সিদ্ধ করা ছিলেন। মঘা নক্ষত্র সূর্যের সহিত উদিত হইলেই সেই সময়ে তাঁহারা বলিতেন যে এখন কর্ক অয়নাস্ত বিন্দু আসিয়াছে। এবং সেই সময়ে পূজা ইত্যাদি ধর্মকাণ্ডা বাহা করিবার তাহা করা হইত। মঘা নক্ষত্র পুঞ্জের প্রধান নক্ষত্র রবিমার্গের অতি সন্নিকটেই স্থিত; সেই সময়ে এই নক্ষত্র তাঁহাদিগের ঘড়ীর কাঁটার দ্বারা কক্ষীয় প্রদর্শন করিয়া দিত।

আমাদের শাস্ত্রীয় মতে বিষুব বিন্দু দ্বয়ে অর্থাৎ মহাবিষুব, জলবিষুব সংজ্ঞাস্থিতে, ও কর্ক এবং মকর অয়নাস্ত বিন্দুদ্বয়ে ধর্মকর্ণের এতই আবশ্যক হয় যে, ইহার প্রকৃত স্থান জানা আমাদের অতি আবশ্যক হইত; এবং যখন ঋষিরা মধ্যে মধ্যে ঘোষণা করিয়া দিতেন যে, ঋষিরেখা এখন মঘাতে; ইত্যাদি ইত্যাদি, তখন আমাদের জ্যোতিঃশাস্ত্র যে গ্রীক জ্যোতিঃশাস্ত্র অপেক্ষা অধিক পুরাতন, তাহা যেরূপ আর কোন সন্দেহ হইতে পারে না। অবশ্য ইয়ুরোপ-বাসীরা গ্রীক এইনমির পুরাতন প্রমাণেই সত্য বস্তুমান কিন্তু তাহাতে প্রকৃত তথ্যের বিন্দু মাত্রও হানি হইতে পারে না। তবে ১০০০ বৎসর গত হইলে আমাদের জ্যোতিঃশাস্ত্রের

অবস্থা একেবারে হীন হইয়া পড়িয়াছিল । এখন আমাদের কর্তব্য এই যে, ঋষিদিগের গ্রন্থের পুনরুদ্ধার সাহায্যে হয়, এবং পুরাতন প্রাণালীর সহিত নূতন ইউরোপীয় প্রাণালীর যোগ করিয়া আরও উন্নতি সাহায্যে আমরা করিতে পারি তদ্বিষয়ে আমাদের দেখা একান্ত আবশ্যক ।

শকুচ্ছায়াহতে ত্রিজ্যে বিষুবৎ কর্ণভাজিতে ।

লম্বাক্ষজ্যে তয়োশ্চাপে লম্বাক্ষৌ দক্ষিণৌ সদা ॥ ১৩ ॥

মধ্যচ্ছায়া ভূজস্তেন গুণিতা ত্রিভমৌর্বিিকা ।

স্বকর্ণাপ্তা ধনুর্লিপ্তা নতান্তা দক্ষিণে ভূজে ॥ ১৪ ॥

উত্তরাশ্চেত্তরে যাম্যা স্তাঃ সূর্য্যক্রান্তিলিপ্তিকাঃ ।

দিগ্ভেদে মিশ্রিতাঃ সাম্যে বল্লিষ্ঠাশ্চাক্ষলিপ্তিকাঃ ॥ ১৫ ॥

নাভ্যোহক্ষজ্যা চ তদ্বর্গং প্রোজ্জ্ব্য ত্রিজ্যাকৃতেঃ পদং ।

লম্বজ্যার্ক গুণাক্ষজ্যা বিষুবস্তাথ লম্বয়া ॥ ১৬ ॥

স্বাক্ষার্কনতভাগানাং দিক্‌সাম্যোহস্তরমণ্যথা ।

দিগ্ভেদেহপক্রমঃ শেষস্তস্য জ্যা ত্রিজয়া হতা ॥ ১৭ ॥

পরমাপক্রমজ্যাপ্তা চাপং মেঘাদিগৌ রবিঃ ।

কর্কাদৌ প্রোজ্জ্ব্য চক্রার্দ্ধাং তুলাদৌ ভাঙ্কসংযুতাং ॥ ১৮ ॥

মৃগাদৌ প্রোজ্জ্ব্য ভগণামধ্যাহ্নেহর্কঃ ক্ষুটৌ ভবেৎ ।

তন্মান্দমসকৃদ্ব্যমং ফলং মধ্যো দিবাকরঃ ॥ ১৯ ॥

স্বাক্ষার্কপক্রমযুতি দিক্‌সাম্যোহস্তরমণ্যথা ।

শেষং নতাংশাঃ সূর্য্যস্য তদ্বাহজ্যা চ কোটিজা ॥ ২০ ॥

শকুমানাঙ্কুলাভ্যন্তে ভূজত্রিজ্যে মধ্যাক্রমম্ ।

কোটিজয়া বিভজ্যাণ্ডে ছায়াকর্ণাবহদলে ॥ ২১ ॥

ক্রান্তিজ্যা বিষুবৎকর্ণ গুণাপ্তা শকুজীবয়া ।

অর্কাগ্রা স্বেষ্টকর্ণস্বী মধ্যকর্ণোদ্ধৃতা স্বকা ॥ ২২ ॥

বিষুবস্তায়ুতর্কাগ্রা যাম্যে স্ফাটরোভূজঃ ।

বিষুবত্যাং বিশোধ্যোদগ্গোলে স্ফাটরুস্তরঃ ॥ ২৩ ॥

বিপর্য্যাসাদ্ভূজো যাম্যো ভবেৎ প্রাচ্যপরাস্তরে ।

মাধ্যাহ্নিকো ভূজো নিত্যং ছায়ামাধ্যাহ্নিকী স্মৃতা ॥ ২৪ ॥

লম্বাঙ্কজীবে বিষুবচ্ছায়া দ্বাদশ সঙ্গুণে ।

ক্রান্তিজ্যাগুে তু তৌ কর্ণে সমমণ্ডলগেরবৌ ॥ ২৫ ॥

সৌম্যাক্ষোনা যদা ক্রান্তিঃ স্তান্তদাত্ত্যদলজ্জবঃ ।

বিষুবচ্ছায়াভ্যন্তঃ কর্ণেমধ্যাগ্রয়োক্তঃ ॥ ২৬ ॥

স্বক্রান্তিজ্যা ত্রিজীবান্নী লম্বজ্যাগুত্র্যামৌর্বির্কা ।

স্বেচ্চকর্ণহতা ভক্তা ত্রিজ্যাগুত্র্যাদিকা ॥ ২৭ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

পলভা দেওয়া আছে ; লম্বাংশ ও অক্ষাংশ বাহির কর ।—বিষুব দিনের শঙ্কু (১২) ও ছায়াকে ত্রিজ্যা (৩৪৩৮) দ্বারা পৃথক্ গুণ করিয়া পলকর্ণ দ্বারা ভাগ করিলে ক্রমশঃ লম্বজ্যা ও অক্ষজ্যা হইবে । তাহার ধনু করিলে দক্ষিণ লম্বাংশ ও অক্ষাংশই হইবে । এখানে অভীষ্ট স্থানের নিরক্ষবৃত্ত খস্মন্তিক হইতে দক্ষিণ দিকে অবনত । ১৩ ।

মধ্যাহ্ন ছায়া এবং রবিক্রান্তি জানা আছে ; অভীষ্ট দেশের অক্ষাংশ নির্ণয় কর ।—মধ্যাহ্ন ছায়ার ভূজ আর মধ্যাহ্ন ছায়া এক অর্থাৎ মধ্যাহ্ন ছায়াই ভূজ । তাহাকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ছায়াকর্ণ দ্বারা ভাগ করিয়া ধনু নির্ণয় করিলে নতাংশ হইবে । ছায়া দক্ষিণে হইলে উত্তর নতি ও উত্তরে হইলে দক্ষিণ নতি । উহা বিভিন্ন দিগন্ত হইলে সূর্য্য ক্রান্তিতে যোগ করিলে অভীষ্ট দেশের অক্ষ হইবে । সমদিকে হইলে বিয়োগ করিবে । ১৪-১৫ ।

অক্ষাংশ হইতে পলভা নির্ণয় কর ।—পূর্ব্ব বিধি অনুযায়ী গ্রাপ্ত অক্ষজ্যার বর্গ ত্রিজ্যা বর্গ হইতে বিয়োগ করিয়া বিয়োগফলের বর্গমূল করিলে লম্বজ্যা হয় । অক্ষ জ্যাটুক বার দিয়া গুণ এবং লম্বজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে পলভা হয় । ১৬ ।

কোন দেশের অক্ষ জানা আছে এবং মধ্যাহ্নে সূর্য্যের নতাংশ জানা আছে । সূর্য্যের ক্রান্তি এবং ভূজাংশ বাহির কর । পরে রবিস্পর্শ হইতে রবিমধ্য বাহির কর । অভীষ্ট দেশের অক্ষ ও সূর্য্যনতাংশ যদি এক দিকস্থ হয়, তবে উহাদের বিয়োগ করিলে এবং যদি বিভিন্ন দিকস্থ হয়, উহাদের যোগ করিলে সূর্য্যের ক্রান্তি পাওয়া যাইবে । এই ক্রান্তিজ্যাকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া পরমক্রান্তিজ্যা (১৩৯৭) দ্বারা ভাগ করিয়া জ্যা করিলে মেবাদিতে সায়ন রবির স্পষ্ট ভূজাংশ পাওয়া যাইবে । কর্কটাদিতে চক্রার্দ্ধ (৬ রাশি) হইতে উক্ত জ্যা বিয়োগ করিলে, তুলামিতে ৬ রাশিতে উক্ত জ্যা যোগ করিলে ও মকরাদিতে ১২ রাশি হইতে উক্ত জ্যা বিয়োগ করিলে (সায়ন) রবিস্পষ্ট হইবে ।

এই সায়ন রবিস্পষ্টে অয়নাংশ ভাগের বিপরীত সংস্কার করিলে নিরয়ণ রবিস্পষ্ট হইবে। এই (নিরয়ণ) রবিস্পষ্ট হইতে মান্যফল নির্ণয় করিয়া বিপরীত ভাবে অসকৎ সংস্কার করিলে রবি মধ্য লাভ হইবে, অর্থাৎ রবি স্পষ্টকে রবি মধ্যের স্থায় গণ্য করিয়া মন্দোক্ষ সংস্কারাদির দ্বারা মান্যফল প্রাপ্ত হইয়া বিপরীত সংস্কার করিলে রবির দ্বন্দ্বমধ্য হইবে। তাহাকে মধ্য জ্ঞান করিয়া মান্য ফল পুনর্বার উক্ত প্রকার রবিস্পষ্টে বিপরীত ভাবে সংস্কার করিবে। অর্থাৎ মান্য ফল ২ অধ্যায় অনুযায়ী যদি বিয়োগ সূচক হয়, তাহা হইলে এখানে ঐ মান্য ফল যোগ করিবে; আর যদি যোগসূচক হয়, তাহা হইলে বিয়োগ করিবে। এই প্রকার বারম্বার করিতে হইবে যতক্ষণ না সূর্যের ঠিক মধ্য গইওয়া যায়। ১৭—১৯।

দেশের অক্ষ এবং রবিক্রান্তি জানা আছে, সূর্যের মধ্যাহ্ন নতাংশ বাহির কর।—স্বদেশীয় অক্ষাংশ ও সূর্য্য ক্রান্তি এক দিকে হইলে যোগ, অথবা হইলে বিয়োগ করিলে মাধ্যাহ্নিক সূর্য্যনতাংশ পাওয়া যাইবে। তাহার ভূজ্য ও কোটিজ্যা করিবে। ২০।

সূর্যের মধ্যাহ্ন নতাংশ জানা; ছায়া এবং ছায়াকর্ণ বাহির কর।—শঙ্কুমানস্কুলি (১২) দ্বারা ভূজ্য (নতাংশের) ও ত্রিজ্যাকে পৃথক্ গুণ করিয়া কোটিজ্যা দ্বারা বিভক্ত করিলে মধ্যাহ্নের ছায়া ও কর্ণ হইবে। ২১।

সূর্যের ক্রান্তি ও ছায়া জানা; সূর্যের অগ্রা এবং কর্ণাগ্রার জ্যা নিরূপণ কর। ক্রান্তিজ্যাকে পলকর্ণ দিয়া গুণ করিয়া শঙ্কু (১২) দ্বারা ভাগ করিলে সূর্যের অগ্রাজ্যা হয়। অগ্রাজ্যাকে চৈষ্ট দিবসীয় মধ্যাহ্ন ছায়াকর্ণ দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে স্বকর্ণাগ্রা হইবে। ২২।

পলভা এবং কর্ণাগ্রা জানা আছে; ভূজ বাহির কর। দক্ষিণ গোলে পলভাতে স্বকর্ণাগ্রা যোগ এবং উত্তর গোলে পলভা হইতে বিয়োগ করিলে উত্তর ভূজ হয়। ২৩।

পলভা হইতে বিয়োগ অসম্ভব হইলে স্বকর্ণাগ্রা হইতে পলভা বিয়োগ করিলে দক্ষিণ ভূজ হয়। মধ্যাহ্ন ভূজকে ছায়া বলে। ২৪।

অক্ষ এবং ক্রান্তি জানা; রবি পূর্ব্বাপর বৃত্তস্থ হইলে ছায়াকর্ণ বাহির কর। যখন সূর্য্য পূর্ব্বাপর বৃত্তস্থ হন, তখন লম্বজ্যাকে পলভা দ্বারা গুণ অথবা অক্ষজ্যাকে বার দ্বারা গুণ করিয়া ক্রান্তিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ছায়াকর্ণ বাহির হইবে। ২৫।

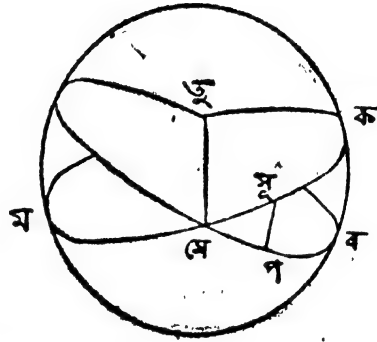
অন্য উপায়। যখন সূর্যের উত্তর ক্রান্তি অক্ষ হইতে নূন হয়, তখন মধ্যাহ্ন ছায়াকর্ণকে পলভা দ্বারা গুণ করিয়া ক্রান্তিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে পূর্ব্ব লোকোক্ত কর্ণ হইবে। ২৬।

১৪-১৫ শ্লোকের টীকা—এখানে সূর্য্য নিরক্ষবৃত্তে নাই ; সূ তে আছেন । শঙ্ক-
ছায়া এখানে বম ; নিম্নলিখিত অঙ্কগাত কর ;

কম : মব : : কস্ : সূচ

ইহা হইতে সূচ অর্থাৎ নতাংশজ্যা থস্ জ্যা জানা যায় । সূতরাং থস্ জানা গেল ।
এখানে থস্ দক্ষিণ দিকস্থ এবং সূর্য্যের ক্রান্তি সূরি উত্তর দিকস্থ । ইহাদিগকে যোগ করিলে
খবি অর্থাৎ অভীষ্ট দেশের অক্ষাংশ পাওয়া যায় । যদি সূর্য্য 'গ' বিন্দুতে থাকেন অর্থাৎ
সূর্য্যক্রান্তি দক্ষিণ দিকস্থ হয়, তাহা হইলে থগ হইতে বিগ বিয়োগ করিলে খবি পাওয়া
যাইবে ।

১৬-১৯ শ্লোকের টীকা... কোন
নম্নরে মেকতুম রাবমার্গে সূ ধর সূর্য্যের স্থান ;
সমকোণী চাপীয় ত্রিভুজ মস্প তে, মেস্,
সূর্য্যের ভূজাংশ অর্থাৎ সায়ন রবিস্পষ্ট, স্প-
ক্রান্তি ; মেপ, সূর্য্যের বিষুবাংশ ।



এখন ত্রিজ্যা \times স্পজ্যা = মেস্জ্যা \times স্পমেপজ্যা

$$\therefore \text{ভূজাংশজ্যা} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{ক্রান্তিজ্যা}}{\text{রবি পরমাক্রান্তিজ্যা}}$$

সিদ্ধান্তমতে রবি পরমাক্রান্তিজ্যা = ২৪ অংশের জ্যা = ১৩৯৭ এবং ত্রিজ্যা = ৩৪৩৮

অতএব ভূজাংশজ্যা = $\frac{৩৪৩৮}{১৩৯৭} \times$ ক্রান্তিজ্যা ; ইহা কিন্তু প্রথম বৃত্তচতুর্থে হইতেছে অর্থাৎ
মেবাদিতে হইতেছে । সূর্য্য যদি কর্কাদি চতুর্থে থাকেন তাহা হইলে তুপ র মূল্য উক্ত ভূজাংশ
হইবে ; এবং মেব হইতে ধরিলে উহা ১৮০°—ভূজাংশ হইবে । সূর্য্য যদি তুলাদি চতুর্থে
থাকেন তাহা হইলে মপর মূল্য উক্ত ভূজাংশ হইবে ; এবং মেব হইতে ধরিলে, উহা
১৮০°+ভূজাংশ হইবে । সূর্য্য যদি মকরাদি চতুর্থে থাকেন তাহা হইলে মেপর মূল্য (কিন্তু
বিপরীত দিকে) উক্ত ভূজাংশ হইবে এবং মেব হইতে পর্য্যায়ক্রমে ধরিলে
৩৬০°—ভূজাংশ হইবে । ইহা সায়ন রবি স্পষ্ট জানিবে ; ইহাকে নিরয়ণ রবিস্পষ্টে পরিণত
কর ; পরে নিরয়ণ রবিমন্ড বাহির কর ।

২০-২১ শ্লোকের টীকা । ১০ শ্লোকের চিত্র দেখিলেই (২০) ও (২১)
শ্লোকের অর্থ অনায়াসে বুঝা যাইবে ।

২২-২৪ শ্লোকের টীকা—৭ শ্লোকের টীকার চিত্র দেখ ।

এখানে ভূত, অগ্রা, ভূড, ক্রান্তি এবং ঞ্জুক্ষি কোণ, অক্ষাংশ । চাপীয় ত্রিভুজ তভুড হইতে আমরা নিম্নলিখিত সমীকরণ পাই । ঞ্জু এবং টদ রেখার ছেদবিন্দুকে ড ধর ।

$$\text{ডভু} = \text{তভু} \times \text{ঞ্জুক্ষি কোণের কোটিজ্যা (কোসাইন্)}$$

$$= \text{তভু} \times \text{কোসাইন অক্ষাংশ}$$

$$= \text{তভু} \times \frac{\text{শঙ্কু}}{\text{পলকর্ণ}} ;$$

$$\text{অর্থাৎ তভু} = \frac{\text{ডভু} \times \text{পলকর্ণ}}{১২} ;$$

অথবা ভূতড এবং ভূবিট দুটী সজাতীয় ত্রিভুজ ; ভূখ র উপর বিট, লম্ব রেখা টান ।

$$\text{অতরাং } \frac{\text{ভূত}}{\text{ভূড}} = \frac{\text{ভূবি}}{\text{ভূট}} = \frac{\text{পলকর্ণ}}{\text{শঙ্কু}} ;$$

$$\text{অতএব ভূত} = \text{ভূড} \times \frac{\text{পলকর্ণ}}{১২} ;$$

$$\text{অর্থাৎ অগ্রাজ্যা} = \text{ক্রান্তিজ্যা} \times \frac{\text{পলকর্ণ}}{১২}$$

এখন ত্রিভুজ্য বৃত্তে এই অগ্রাজ্যার পরিমাণ পাওয়া গিয়াছে ; ইষ্ট দিবসের মধ্যাহ্ন ছায়াকর্ণের বৃত্তে ইহা কত হইবে ?

ত্রিভুজ্য : ছায়াকর্ণ :: অগ্রাজ্যা : কত

অর্থাৎ অগ্রাজ্যাকে ছায়াকর্ণ দিয়া গুণ এবং ত্রিভুজ্য দিয়া ভাগ করিলে পূর্বোক্ত অগ্রাজ্যা ইষ্টছায়াকর্ণে পরিণত হইবে ।

গম্বোকে ইহাও প্রমাণিত হইয়াছে যে,

$$(\text{স্বকর্ণাগ্রা}) \text{ ছায়াগত অগ্রাজ্যা} = \text{পলভা} \pm \text{ছায়াগত ভূজ} ।$$

অর্থাৎ ছায়াগত ভূজ = স্বকর্ণাগ্রা - পলভা এবং = পলভা - স্বকর্ণাগ্রা ; চিত্রে সূর্য্যকে উত্তর গোলস্থ দেখান হইয়াছে ; এবং এখানে যখন স্বকর্ণাগ্রা পলভা অপেক্ষা অধিক, তখন স্বকর্ণাগ্রা হইতে পলভা বিয়োগ করিবে ; আর এখানে ভূজ উত্তর হইতেছে কেননা সূর্য্য ঋষভিকের দক্ষিণে অবস্থিত । অন্য স্থলে ভূজ দক্ষিণ হইতেছে ; তখন সূর্য্য ঋষভিকের উত্তরে থাকেন ।

এই প্রকারে সূর্য্য যখন দক্ষিণ গোলে থাকেন তখন ১৩ শ্লোকের চিত্র দেখিলে ব্যাপার স্পষ্ট বুঝা যাইবে । সূর্য্য যখন সূতে, ভূজ তখন উত্তরাভিমুখে । সূর্য্য যখন গতে, ভূজ তখন দক্ষিণাভিমুখে । সূর্য্য যখন দক্ষিণ গোলে অর্থাৎ গ তে, ভূজ তখন উত্তরাভিমুখে ।

২৫ শ্লোকের টীকা । প্রমাণ যথা :—

অ, অক্ষাংশ ধর ; প, পলভা ; ক্রা, ক্রান্তিজ্যা (যখন সূর্য্য পূর্বাংশের বৃত্তস্থ) ; উ, রবির উন্নতাংশজ্যা যখন সূর্য্য পূর্বাংশের বৃত্তস্থ ; ক, ইষ্টছায়াকর্ণ (যখন সূর্য্য পূর্বাংশের বৃত্তস্থ) ; সজাতীয় ত্রিভুজ হইতে আমরা নিম্নলিখিত অঙ্কপাত পাই,

অক্ষজ্যা : ক্রা :: ত্রিজ্যা : উ ;

এবং ত্রিজ্যা : উ :: ক : ১২ ;

$$\text{সুতরাং ক} = \frac{১২ \times \text{অক্ষজ্যা}}{\text{ক্রা}} = \frac{\text{প লম্বজ্যা}}{\text{ক্রা}} ।$$

(কারণ লম্বজ্যা : অক্ষজ্যা :: ১২ : প) ।

২৬ শ্লোকের প্রমাণঃ—

ছ মধ্যারু ছায়াকর্ণ ধর ; খ, মধ্যারু কর্ণে পরিণত অগ্রা ; ত্রিজ্যাতে পরিণত করিলে

এই খ এর মূল্য = $\frac{\text{খ} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{ছ}}$ অর্থাৎ ৭ শ্লোকের চিত্রে তৃত্বের দ্বারা দেখান হইয়াছে ।

তখন সম্ভাব্য ত্রিভুজের গুণামুযায়ী

$$\frac{\text{খ} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{ছ}} : \text{উ (রবি পূর্বাংশের বৃত্তস্থ হইলে উহার উন্নতাংশজ্যা)} \\ :: \text{অক্ষজ্যা} : \text{লম্বজ্যা} \\ :: \text{পলভা} : ১২$$

$$\therefore \text{উ} = \frac{১২ \times \text{খ} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{ছ} \times \text{প}}$$

কিন্তু উ : ত্রিজ্যা :: ১২ : ক (রবি পূর্বাংশের বৃত্তস্থ হইলে ছায়াকর্ণ)

$$\therefore \text{ক} = \frac{১২ \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{উ}} = \frac{১২ \times \text{ত্রিজ্যা} \times \text{ছ} \times \text{প}}{১২ \times \text{খ} \times \text{ত্রিজ্যা}} = \frac{\text{ছপ}}{\text{খ}} ।$$

২৭ শ্লোকের টীকা ।— সম্ভাব্য ত্রিভুজের গুণামুযায়ী

অগ্রা : ক্রান্তিজ্যা :: ত্রিজ্যা : লম্বজ্যা

$$\text{সুতরাং অগ্রা} = \frac{\text{ক্রান্তিজ্যা} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{লম্বজ্যা}} ;$$

কিন্তু ত্রিজ্যা যখন ব্যাসার্ধ, তখন অগ্রার মূল্য উপরোক্ত হইতেছে জানিবে ।

ইষ্টকর্ণ ব্যাসার্ধ হইলে ঐ অগ্রা কত হইবে ? অর্থাৎ যদি ত্রিজ্যাতে এত অগ্রা হয় ।

ইষ্টকর্ণে অগ্রা কত হইবে ? অর্থাৎ $\frac{\text{ইষ্টকর্ণ} \times \text{অগ্রা}}{\text{ত্রিজ্যা}}$ ।

ত্রিজ্যাবর্গার্দ্ধতোহগ্রজ্যাবর্গোনাঙ্গদশাহতাং ।

পুনর্বাংশনিম্নাচ্চ লভ্যতে যৎফলং বুধঃ ॥ ২৮ ॥

শঙ্করগাঙ্কসংযুক্তরিমুবর্গভাজিতাং ।

তদেব করণী-নাম তাং পৃথক্ স্থাপয়ে শ্বুধঃ ॥ ২৯ ॥

অৰ্কস্বী বিষুবছায়াগ্রজয়া গুণিতা তথা ।

ভক্তাফলাখ্যং তদ্বর্গ-সংযুক্ত করণী পদম্ ॥ ৩০ ॥

ফলেন হীন সংযুক্তং দক্ষিণোত্তরগোলয়োঃ ।

যাম্যায়োর্বিশেষোঃ শঙ্কুরেবং যাম্যোত্তরেরবো ॥ ৩১ ॥

পরিভ্রমতি শঙ্কোস্ত শঙ্কুরন্তরয়োস্ত সঃ ॥ ৩২ ॥

তত্রিজ্যাবর্গবিশ্লেষান্মূলং দৃগ্জ্যাভিধীয়তে ॥ ৩৩ ॥

স্বশঙ্কুনা বিভজ্যাণ্ডে দৃক্তিজ্যে দ্বাদশাহতে ।

ছায়াকর্ণো-তু কোণেষু যথা স্বং দেশকালয়োঃ ॥ ৩৪ ॥

ত্রিজ্যোদক্ চরজায়ুক্তা যাম্যায়ং তদ্বিবর্জিতা ।

অন্ত্যা নতোৎক্রমজ্যোনা স্বাহোরাত্রার্কি সঙ্কুণা ॥ ৩৫ ॥

ত্রিজ্যাভক্তা ভবেচ্ছেদো লম্বজ্যাম্বোহথভাজিতঃ ।

ত্রিভজয়া ভবেচ্ছঙ্কুস্তদ্বর্গং পরিশোধয়েৎ ।

ত্রিজ্যাবর্গাৎ পদং দৃগ্জ্যা ছায়াকর্ণো-তু পূর্ববৎ ॥ ৩৬ ॥

অভীষ্টচ্ছায়াভ্যস্তা ত্রিজ্যা তৎকর্ণভাজিতা ।

দৃগ্জ্যা তদ্বর্গসংশুদ্ধাৎ ত্রিজ্যাবর্গাচ্চ যৎপদম্ ॥ ৩৭ ॥

শঙ্কুঃসত্রিভজীবায়ঃ স্বলম্বজ্যা বিভাজিতঃ ।

ছেদঃ স ত্রিজ্যাভ্যস্তঃ স্বাহোরাত্রার্কিভাজিতঃ ॥ ৩৮ ॥

উন্নতজ্যা তয়াহীনা স্বান্ত্যা শেষস্য কার্ম্মরূপম্ ।

উৎক্রমজ্যাভিরেবং শ্র্যঃ প্রাক্ পশ্চার্দ্ধনতাসবঃ ॥ ৩৯ ॥

ইষ্টাগ্রান্নী তু লম্বজ্যা স্বকর্ণাঙ্গুলভাজিতা ।

ক্রান্তিজ্যা সা ত্রিজীবান্নী পরমাপক্রমোদ্ধৃতা ।

তচ্চাপং ভাদিকং কেন্দ্রং পদৈস্তত্র ভবোরবিঃ ॥ ৪০ ॥

ইফেহফিমধ্যে প্রাক্ পশ্চাদ্ধৃতে বাহুত্রয়াস্তরে ।

মৎশ্রব্ধয়াস্তরযুতে ত্রিম্পক্ সূত্রেণ ভাভ্রমঃ ॥ ৪১ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

পলভা এবং অগ্রা জানা, সূর্যের কোণশঙ্কু বাহির কর । ত্রিজ্যাবর্গিক্ ।
হইতে (৫২০২২২) তাৎকালিক অগ্রাঙ্কার বর্গ বিয়োগ কর ; বিয়োগফলকে ১৪৪ দিয়া গুণ

কর ; গুণফলকে শঙ্কুবর্গার্দ্ধ (৭২) সংযুক্ত পলভাবর্গ দিয়া ভাগ কর । এই ভাগফলের নাম করণী । তাহা পৃথক্ করিয়া রাখিবে । ২৮২৯ ।— (যখন সূর্য্যের অগ্রা বা কোটিঅগ্রা ৪৫ অংশ, তখন দিগ্‌মণ্ডলবৃত্ত হইতে তাঁহার উন্নতাংশজ্যাকে কোণশঙ্কু কহে ।)

পলভাকে ১২ দিয়া গুণ কর ; গুণফলকে অগ্রাজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া পূর্ব্বোক্ত শঙ্কুবর্গার্দ্ধ (৭২) সংযুক্ত পলভাবর্গ দ্বারা ভাগ করিলে ভাগফলকে 'ফল' কহা যায় ।

এই ফলের বর্গের সহিত করণী যোগ কর । এবং এই সমষ্টির বর্গমূল বাহির কর । এই বর্গমূল হইতে দক্ষিণগোলে ফল হীন ও উত্তরগোলে ফল যোগ করিলে কোণশঙ্কু (Sine of Sun's altitude when his azimuth is 45°) হইবে । সূর্য্য দক্ষিণে থাকিলে কোণ শঙ্কু দক্ষিণকোণদ্বয়ে ও উত্তরে থাকিলে উত্তরকোণদ্বয়ে থাকিবে । কোণশঙ্কুর বর্গ আর ত্রিজ্যার বর্গ ইহাদের অন্তরের বর্গমূলকে দৃগজ্যা (Sine of the zenith distance) কহা যায় ॥৩০—৩২ ॥

উক্ত দৃগজ্যা এবং ত্রিজ্যাকে ১২ দিয়া গুণ কর ; গুণফলকে কোণশঙ্কু দিয়া ভাগ কর ; ভাগফলদ্বয়ই ইষ্টস্থানে যথাসময়ে ছায়া ও কর্ণ হইবে ॥ ৩৩ ॥

অক্ষ, ক্রান্তি, জানা ; মধ্যাহ্ন হইতে কোন অভীষ্ট সময়ে সূর্য্যের উন্নতাংশ, নতাংশ ইত্যাদি বাহির কর । উত্তর দিকে সূর্য্য থাকিলে ত্রিজ্যাতে চরজ্যা যোগ ও দক্ষিণে থাকিলে ত্রিজ্যা হইতে চরজ্যা বিয়োগ করিলে অন্ত্যা হয় । মধ্যাহ্ন হইতে ইষ্টকাল বিয়োগ করিয়া অংশাদিতে পরিবর্তন করিলে নত হয় ; নতানুসারে উৎক্রমজ্যা অন্ত্যা হইতে বিয়োগ করিয়া ক্রান্তিকোটিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিলে ছেদ হইবে । ছেদ লম্বজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে শঙ্কু হইবে । ত্রিজ্যা বর্গ হইতে (১৮১৯৮৪৪) শঙ্কুবর্গ (১৪৪) বিয়োগ করিয়া মূল করিলে দৃগজ্যা । ইহার ছায়া ও কর্ণ পূর্ব্ববৎ হইবে ॥৩৪—৩৫॥

ইচ্ছায়া এবং কর্ণ দেওয়া আছে ; মধ্যাহ্ন হইতে কত সময়, বাহির কর । ইচ্ছায়ায়াকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া তাহার কর্ণ দ্বারা ভাগ করিলে দৃগজ্যা হয় । ত্রিজ্যাবর্গ হইতে দৃগজ্যা বর্গ বিয়োগ করিয়া মূল করিলে শঙ্কু হয় । শঙ্কুকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া স্রীয় লম্বজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ছেদ হয় । ছেদকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ক্রান্তিকোটিজ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া স্রীয় অন্ত্যা হইতে বিয়োগ করিলে শেষ উন্নতজ্যা হইবে । তাহা হইতে ধনু করিবে । উন্নতজ্যার উৎক্রমজ্যা পরিমাণে বহু করিলে পূর্বাণর নতিপ্রাণ সাধিত হইবে ॥৩৬—৩৮॥

অক্ষা এবং পরিণত অগ্রা জানা ; সূর্য্যের ক্রান্তি এবং স্ফুট বাহির কর । ইষ্টাগ্রা দ্বারা লম্বজ্যাকে গুণ করিয়া স্রীয় কর্ণামূল দ্বারা ভাগ করিলে রবিক্রান্তিজ্যা হইবে । তাহাকে ত্রিজ্যা দিয়া গুণ করিয়া পরমক্রান্তিজ্যা দ্বারা ভাগ কর । এই লম্বজ্যা সংখ্যার ধনু নির্ণয় কর । পরে ইষ্ট সময়ে চক্রের কোন পদে সূর্য্য আছেন নির্ণয় কর । ঐ

লক্ষ্যাসংখ্যার ধনু এবং চক্রপদ হইতে ৩য় অধ্যায় ১৮—১৯ শ্লোকাঙ্কুবারী রবির সায়নক্ষত বাহির কর ॥৩৯॥

শঙ্কুচায়াপ্রাপ্তবিন্দুর ভ্রমণমার্গ কি ? ইষ্টদিনে ক্ষিতিজের উপর শঙ্কু স্থাপন কর। ভিন্ন ভিন্ন তিনটা সময়ে (যথা পূর্বে, মধ্য এবং অপরাহ্নে) ছায়াপ্রাপ্ত ক্ষিতিজের উপর কোণায় গড়ে নির্ণয় কর। এই তিনটা বিন্দু দিয়া যার এমন একটা বৃত্ত অঙ্কিত কর। সেই দিনে ছায়াপ্রাপ্ত এই বৃত্তের পরিধিতে ভ্রমণ করিবে ॥৪০॥

টীকা ।

$$\text{করণী} = \frac{১৪৪ \left(\frac{\text{ত্রিজ্যা}^২}{২} - \text{অগ্রাঙ্ক্যা}^২ \right)}{৭২ + \text{পলভা}^২};$$

$$\text{ফল} = \frac{১২ \times \text{পলভা} \times \text{অগ্রাঙ্ক্যা}}{৭২ + \text{পলভা}^২};$$

$$\text{কোণশঙ্কু} = \sqrt{\text{করণী} + \text{ফল}^২} \text{ ফল} ।$$

ইহার প্রমাণ নিম্নে দেওয়া যাইতেছে। ধর প, পলভা; অ, অগ্রা; ক, করণী; ফ, ফল; শ, কোণশঙ্কু; র, ত্রিজ্যা।

$$\text{এখন } ১২ : প :: শ : \frac{প \times শ}{১২} \text{ (প্রমাণ সরূপতা ; identity) }$$

$$\text{কিন্তু } \frac{প \times শ}{১২} = \text{শঙ্কুতল (৭ শ্লোকের টীকাতে প্রমাণিত হইয়াছে) আরও সেই টীকাতে}$$

ইহাও স্পষ্ট প্রতীত হইতেছে যে,

$$\text{ভূজ} = \frac{প \times শ}{১২} \pm \text{অ (নিরক্ষের দক্ষিণে বা উত্তরে যেমন সূর্য থাকে)}$$

কিন্তু যখন সূর্য উত্তরপূর্ব, উত্তরপশ্চিম, দক্ষিণপূর্ব বা দক্ষিণপশ্চিম কোণে থাকেন তখন পূর্বাপরবৃত্ত এবং মাধ্যাহ্নিক, এই উভয়বৃত্ত চইতে তাঁহার দূরত্ব সমান। সেই কারণ, যে সময়কোণী ত্রিভুজের এক বাহু ভূজের সমান আর এক বাহু ইহারই তুল্য, সেই ত্রিভুজের কর্ণ-দ্বারা রবির নতজ্যা দর্শিত হইয়াছে।

$$\begin{aligned} \therefore \text{কর্ণ}^২ &= ২ \left(\frac{প \times শ}{১২} \pm \text{অ} \right)^২ \\ &= \frac{প^২ \times শ^২}{৭২} \pm \frac{২ \times প \times শ \times \text{অ}}{৩} + ২ \text{অ}^২ = \text{নতজ্যা}^২ \end{aligned}$$

এখন যে হেতু নতজ্যাবর্গের এবং উন্নতজ্যাবর্গের (কোণ শঙ্কু বর্গের) সমষ্টি = ত্রিজ্যাবর্গ।

$$\therefore শ^২ \pm \frac{২৪ \text{অ} \times প}{প^২ + ৭২} = \frac{৭২ \text{র}^২ - ১৪৪ \text{অ}^২}{প^২ + ৭২} = \frac{১৪৪ \left(\frac{\text{র}^২}{২} - \text{অ}^২ \right)}{প^২ + ৭২}$$

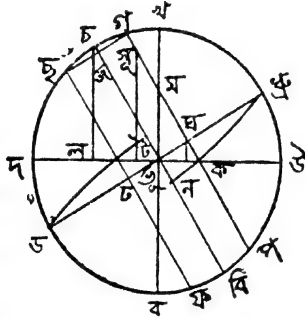
$\therefore n^2 \pm 2$ ফল $\times n =$ করণী ;

$$\therefore x = \sqrt{\text{फल}^2 + \text{करणी}} \pm \text{फल}।$$

৩৩ স্লোকের টীকা। নিম্নলিখিত অমুপাত দেখ। যদি কোণশঙ্কুতে এত নতজ্যা (দূর্গজ্যা) হয়, তাহা হইলে ১২ তে কত ছায়া হইবে। যদি কোণশঙ্কুতে এত ত্রিজ্যা (৩৪৩৮) হয়, তাহা হইলে ১২ তে কত ছায়াবর্গ হইবে।

এই অনুপাতদ্বয় হইতে অভীষ্ট ফল বাহির হইয়া আসিবে।

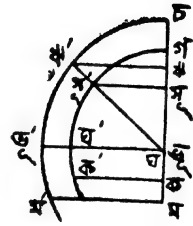
মাধ্যাহ্নিক হইতে
সূর্য্য কত দূরে আছেন,
ঠাকুর ক্রান্তি এবং
স্থানীয় অক্ষাংশ এই গুলি
জানা থাকিলে, কোন ইষ্ট
সময়ে সূর্য্যের উন্নতজ্যা
কত হইবে তাহা নির্ণয়
করাই এই প্লোকের



চিত্র ১

উদ্দেশ্য । সূর্য্যের স্থান

চিত্রে স্ব দ্বারা দেখান হইতেছে ; স্ট, শঙ্ক, অর্থাৎ উন্নতজা ; ইহা নির্ণয় করিতে হইবে ।
স্বর্ষের মাধ্যমিক হইতে দূরত্ব, স্বর্ষ্যোদয় এবং ইষ্ট সময় এই দুই এর মধ্যে যে সময় তাহা
দিবার্দ্ধ হইতে বিয়োগ করিলে পাওয়া যাইবে । পরে ক্রান্তি ও অক্ষাংশ হইতে চরজ্যা ২
অধ্যায়ের ৬১-৬৩ শ্লোকানুযায়ী বাহির করিতে হইবে । অহোরাত্র ব্যাসার্দ্ধ ২ অধ্যায় ৬০
শ্লোকের দ্বারা বাহির করাও হইয়াছে । পরে উপরের দুই চিত্র দেখিতে হইবে । প্রথম
চিত্রে ন স্থানে ম পাঠ করিতে হইবে ।



ਚਿੱਛ ੨

২য় চিত্রটি ১ম চিত্রের সঙ্গে সঙ্গেই দেখিতে হইবে। ২য় চিত্রের অক্ষর ও পরিমাণ ১ম চিত্রের অক্ষর ও পরিমাণের সহিত এক হইতেছে। ম' ম' ভূ' চ ধর নিরক্ষতলের (plane of the equator) একটি অংশ; ভূ' ইহার কেন্দ্র; এবং মচ, নিরক্ষতল ও মাধ্যাকর্ষতলের ছেদ রেখা দেখাইতেছে। কর্কর্ষগ এই প্রকারে অহোরাত্রবৃত্তের অংশ। নিরক্ষবৃত্তে ইহা প্রক্ষেপিত (projected) হইলে যে প্রকার দেখায়, তাহাই দেখাইতেছে। ছাটী কেন্দ্র ও মাধ্যাকর্ষিক ছেদ রেখা মিলিয়া গিয়াছে। এখন ধর ভূম চরজা। এবং অহোরাত্রবৃত্তে ইহার তুল্য কবকে ধর কুজা। ধর হু', কোন ইষ্ট সময়ে হু'য্যের স্থান। তাহা হইলে হু' ভূগ কোণ ক' চ নিরক্ষ বহু দ্বারা পরিমিত হইলেই ইহাকে নতকাল (hour angle) কহে।

ব'হইতে ভূচ রেখার উপর ঝ'ঝ লম্বরেখা টান। তাহা হইলেই ঝ'ঝ নতজ্যা এবং ঝচ নত-
কালের উৎকৃষ্টজ্যা হইতেছে। ভূম চরজ্যা জিজ্যা ভূচতে যোগ কর; ইহাদের সমষ্টি চমকে
জত্যা কহে। গ'ক কে জিজ্যাবতে পরিণত করিলে চম হইয়া থাকে এবং সেই কারণ ইহা

দিবসের পরিমাপক ; সূত্রাং অন্ত্যা কহে । চম হইতে চম নতকালের উৎক্রমজ্যা বিয়োগ কর ;
বিয়োগফল মকই কস্কে ত্রিজ্যাবৃত্তে পরিণত করিলে যাহা হয়, তাহাই হইতেছে । সূত্রাং
মককে অহোরাত্র বৃত্তে পরিণত করিলে কি হয় বাহির করা চাই । নিম্নলিখিত অল্পপাত কর—

ভূচ : ষগ :: মক : কস্

এই অল্পপাত হইতে আমরা কস্ পাই । ইহাকেই শ্লোকে ছেদ বলিয়া উল্লেখ করা
হইয়াছে ।

কিন্তু ১ চিত্র হইতে দেখা যাইতেছে যে

ভূচ : চল :: কস্ : সূট

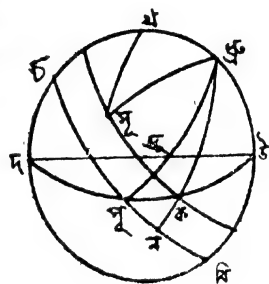
সূত্রাং কস্ ছেদকে চল লম্বজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ভূচ ব্যাসার্দ্ধ দিয়া ভাগ করিলে সূট
সূর্যের উন্নতজ্যা পাওয়া যায় ।

ছায়া ও ছায়াকর্ণ পূর্ববৎ অল্পপাত দ্বারা পাওয়া যাইবে । ৩৩ শ্লোকের টীকা দেখ ।

৩৪—৩৬ শ্লোকের অত্র প্রমাণ দেওয়া যাইতেছে ।

ধর খচদউ, মাধ্যাহ্নিক ; দপুকউ, ক্ষিত্তিজ ; ক, সূর্যের
উদয় স্থান ; স্, কোন ইষ্ট সময়ে সূর্যের স্থান । স্খৎখ
নতকালকে, ন ধর । নতাংশ স্খৎকে, শি ধর । ক্রা, ক্রান্তি ;
স্খৎর অবশিষ্ট অর্থাৎ ছাজ্যা চাপের কোটি ।

অ, অক্ষ, = ৯০ - খৎ । র, ব্যাসার্দ্ধ । এক্ষণে স্খৎখ
চাপীয় ত্রিভুজে



$$\text{কস্ ন} = \frac{\text{র} \times \text{কস্ শি}}{\text{কস্ অ} \times \text{কস্ ক্রা}} \mp \text{র ট্যান অ ট্যান ক্রা} \quad (১)$$

আরও পুনক সমকোণী চাপীয় ত্রিভুজে

‘পুন কে চরখণ্ডা (ascensional difference) কহে ; ‘নক’ কে ক্রান্তি কহে

কপুন কোণ কো = ৯০° - অ ।

নেপীয়ার সাহেবের নিয়মানুযায়ী

চরজ্যা (সাইন চরখণ্ডা) = \pm র ট্যান অ ট্যান ক্রা (২)

(১) ও (২) সমীকরণের সমষ্টির দ্বারা

$$\text{কস্ ন} \pm \text{চরজ্যা} = \frac{\text{র}^2 \times \text{কস্ শি}}{\text{কস্ অ} \times \text{কস্ ক্রা}}$$

অর্থাৎ কস্ শি কিম্বা উন্নতজ্যা

$$= (\text{কস্ ন} \pm \text{চরজ্যা}) \frac{\text{কস্ অ} \times \text{কস্ ক্রা}}{\text{র}^2}$$

$$= (r - \text{নত উৎক্রমজ্যা} \pm \text{চরজ্যা}) \frac{\text{লম্বজ্যা} \times \text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}{r^2}$$

$$= \frac{(\text{অস্ত্য} - \text{নত উৎক্রমজ্যা}) \times \text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}{r} \times \frac{\text{লম্বজ্যা}}{r}$$

= শ্লোকেরই বিধি ।

৩৬-৩৯ শ্লোকের টীকা ।—এই শ্লোকগুলি পূর্ব বিধির ঠিক বিপরীত হইতেছে ; সুতরাং ইহা বুঝিতে কোন কষ্ট হইবে না ।

$$\frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{শঙ্কু}}{\text{লম্বজ্যা}} = \text{ছেদ} = \frac{(\text{অস্ত্য} - \text{নত উৎক্রমজ্যা}) \times \text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}}$$

সুতরাং $\frac{\text{ত্রিজ্যা}^2 \times \text{শঙ্কু}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা} \times \text{লম্বজ্যা}} = \text{অস্ত্য} - \text{নত উৎক্রমজ্যা},$

অর্থাৎ নত উৎক্রমজ্যা = অস্ত্য — $\frac{\text{ত্রিজ্যা}^2 \times \text{শঙ্কু}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা} \times \text{লম্বজ্যা}}$

∴ নতকাল (প্রাণে) = ধমুকলা বাহার উৎক্রমজ্যা

= অস্ত্য — $\frac{\text{ত্রিজ্যা}^2 \times \text{শঙ্কু}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা} \times \text{লম্বজ্যা}}$

৩৯ শ্লোকের টীকা ।—৭ শ্লোকের টীকার চিত্র দেখ । নিম্নলিখিত অনুপাত দ্বারা ক্রান্তিজ্যা বাহির কর । যথা:—

অগ্রাজ্যা : : ক্রান্তিজ্যা : : ত্রিজ্যা : লম্বজ্যা

অর্থাৎ ক্রান্তিজ্যা = $\frac{\text{লম্বজ্যা} \times \text{অগ্রাজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} = \frac{\text{লম্বজ্যা} \times \text{ছায়াতে পরিণত অগ্রাজ্যা}}{\text{ছায়াকর্ণ}}$

কারণ অগ্রাজ্যা : ত্রিজ্যা : : ছায়াতে পরিণত অগ্রাজ্যা : ছায়াকর্ণ ।

এখন রবিক্রান্তি হইতে রবিস্ফট নির্ণয় কর ।

চাপীয় ত্রিভুজ কথগ মনে কল্পনা কর ; খগ, ক্রান্তি ; খকগ কোণ = ২৪° ; এখন

ত্রিজ্যা × ক্রান্তিজ্যা = ২৪° জ্যা × কথজ্যা

অর্থাৎ স্ফুটজ্যা = $\frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{ক্রান্তিজ্যা}}{২৪° \text{ জ্যা}}$

৪০ শ্লোকের টীকা—উত্তর ও দক্ষিণ হিমবৃত্তের মধ্যে (between the arctic and antarctic circles). ভ্রমণ-মার্গ বৃত্তাকার হয় না, অতিপারবলয় (Hyperbola) হইয়া থাকে । ভাস্করাচার্য্য তাঁহার গোলাধ্যায়ে এই শ্লোকের ভুল সম্ভ্রমণ করিয়াছেন ।—

ত্রিভদ্র্যকর্ণাঙ্কগুণাঃ স্বাহোরাত্রাঙ্কভাজিতাঃ ।
 ক্রমাদেক দ্বি ত্রিভজ্যাস্তচ্চাপানি পৃথক্ পৃথক্ ॥ ৪১ ॥
 স্বাধোধঃ পরিশোধ্যাথ মেঘাল্লঙ্কোদয়াসবঃ ॥ ৪২ ॥
 খাগাৰ্কেয়োহর্থগোহগৈকাঃ শরত্ৰ্যঙ্ক হিমাংশবঃ ॥ ৪২ ॥
 স্বদেশ চরখণ্ডোনা ভবন্তীর্কোদয়াসবঃ ।
 ব্যস্তাব্যস্তৈযুতাঃ স্নৈঃ স্নৈঃ কর্কটাদ্যাস্ততন্ত্রয়ঃ ॥ ৪৩ ॥
 উৎক্রমেণ ষড়্বেতে ভবন্তীর্কাস্ত্বলাদয়ঃ ॥ ৪৪ ॥
 গতভোগ্যাসবঃ কার্য্যা ভাস্করাদিক্কালিকাং ।
 স্কোদয়াস্বহতা ভুক্তভোগ্যা ভক্তাঃ স্ববহ্নিভিঃ ॥ ৪৫ ॥
 অভীর্ক ঘটিকাস্বভ্যো ভোগ্যাসূন্ প্রবিশোধয়েৎ ।
 তদ্বৎ তদেঘ্যলম্বাসূনেবং যাতান্ তথোৎক্রমাৎ ॥ ৪৬ ॥
 শেষংচেৎ ত্রিংশতাস্তমশুদ্ধেনবিভাজিতং ।
 ভাগহীনঞ্চ যুক্তঞ্চ তল্লমং ক্ষিত্তিজে তদা ॥ ৪৭ ॥
 প্রাকৃপশ্চামতনাদীভিস্তস্মাল্লঙ্কোদয়াস্বভিঃ ।
 ভানৌ ক্ষয়ধনে কৃত্বা মধ্যলম্বং তদাভবেৎ ॥ ৪৮ ॥
 ভোগ্যাসূন্নকস্তাথ ভুক্তাসূনধিকস্ত চ ।
 সম্পিণ্ডান্তরলম্বাসূনেবং স্রাৎ কালসাধনম্ ॥ ৪৯ ॥
 সূর্য্যাদুনে নিশাশেষে লম্বেহর্কাদধিকে দিবা ।
 তচক্রাঙ্কযুতান্ডানোরধিকেহস্তময়াৎ পরম্ ॥ ৫০ ॥

ইতি শ্রীসূর্য্যাসিদ্ধান্তে ত্রিপ্রশাধিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

প্রথম তিন রাশির বিষুবাংশ নিরূপণ কর । রাশিচক্রের প্রথম তিন রাশির
 অর্থাৎ মেঘ, বুধ, মিতুন রাশির প্রান্তবিন্দুর বিষুবাংশ নিরূপণ করিতে হইলে উক্ত প্রান্ত
 বিন্দুর ক্রান্তি প্রথমে বাহির কর । এই ক্রান্তির কোটিজ্যাই স্ব স্ব রাশির অহোরাত্রাঙ্কজ্য বা
 ছাজ্য হইতেছে । পরে এক, দুই ও তিন রাশির জ্যাকে ক্রমশঃ ত্রিরাশির ছাজ্য (১৩৯)
 দ্বারা অর্থাৎ পরমক্রান্তিকোটিজ্য দ্বারা গুণ করিয়া স্ব স্ব অহোরাত্রাঙ্কজ্য দ্বারা ভাগ করিলে
 বিষুবাংশজ্য হইবে । ইহার ধনু বাহির কর । উহারাই রাশি চক্রের প্রথম তিন রাশির
 প্রান্তবিন্দুর বিষুবাংশ যথাক্রমে হইবে । ৪১ ।

প্রথম বিষুবংশে যে কয় কলা (minutes) আছে তাহাই লঙ্কাতে মেঘ রাশির উদয় কাল (প্রাণে); পরে দ্বিতীয় বিষুবংশ হইতে প্রথম বিষুবংশ বিয়োগ কর; এবং তৃতীয় বিষুবংশ হইতে দ্বিতীয় বিষুবংশ বিয়োগ কর; এই বিয়োগফলই বুধ আর মিথুন রাশির লঙ্কাতে অর্থাৎ নিরক্ষবৃত্তে উদয় কাল (প্রাণে) হইবে। প্রাণ সংখ্যা মেঘ ১৬৭০, বুধ ১৭৯৫, মিথুন ১৯৩৫ ॥ ৪২ ॥

উহা হইতে স্বদেশ চরখণ্ডা বিয়োগ করিলে ইষ্টদেশের উদয়প্রাণ হইবে। পশ্চাৎ হইতে ক্রমশঃ লঙ্কাদয়প্রাণের সহিত পশ্চাৎ হইতে চরখণ্ডা যোগ করিলে কর্কাদির উদয় প্রাণ হইবে। ৪৩।

মেঘাদি ছয় রাশির উদয়প্রাণ পশ্চাৎ হইতে তুলাদির উদয়প্রাণ হইবে। ৪৪।

অথ লগ্নানয়ন। অর্থাৎ কোন অভীষ্ট সময়ে পূর্বদিকের ক্ষিতিকে কোন রাশ্যাংশ উদিত হইতেছে তাহার নির্ণয় করণ।—

কোন ইষ্ট সময়ে সূর্যের ভূজাংশ হইতে উহার ভুক্ত এবং ভোগ্য সময় নিম্নলিখিত ভাবে বাহির কর। সূর্য কোন রাশিতে আছেন বাহির কর; পরে সেই রাশির কত অংশ সূর্য ভোগ করিয়াছেন অর্থাৎ তাঁহার ভুক্ত অংশ এবং কত অংশ তাঁহার এখনও ভোগ করিতে বাকী আছে অর্থাৎ ভোগ্য অংশ বাহির কর।

এই ভুক্ত আর ভোগ্য অংশকে পৃথক্ পৃথক্ উক্ত রাশির উদয়কাল দ্বারা গুণ কর; গুণফলকে (৩০) দ্বিগুণ দিয়া ভাগ কর। তাহা হইলে ভুক্ত ও ভোগ্য প্রাণ হইবে। ৪৫।

স্বভীষ্ট ঘটিকার প্রাণ হইতে ভোগ্য প্রাণ বিয়োগ করিবে। পরে ক্রমশঃ পর পর রাশির উদয়প্রাণ যতক্ষণ পর্য্যন্ত বিয়োগ হইতে পারে, করিবে। শেষকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া অশুভরাশির প্রাণসংখ্যা দিয়া ভাগ করিলে যে অংশাদি হইবে তাহা গত রাশির সংখ্যায় যোগ করিলে লগ্নম্পষ্ট হইবে। এই লগ্নম্পষ্টে অয়নাংশ ভাগ (যোগসূচক হইলে) বিয়োগ এবং (বিয়োগসূচক হইলে) যোগ করিলে প্রকৃত লগ্নম্পষ্ট হইবে।

আর যদি স্বভীষ্ট সময় সূর্যোদয়ের পূর্বে হয়, তাহা হইলে স্বভীষ্ট ঘটিকার প্রাণ হইতে ভুক্ত প্রাণ বিয়োগ করিবে। পরে ক্রমশঃ পূর্ব পূর্ব রাশির উদয় প্রাণ যতক্ষণ পর্য্যন্ত বিয়োগ হইতে পারে, করিবে। শেষকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া শুভ রাশির প্রাণ দিয়া ভাগ করিবে। ভাগফলাংশ মেঘ হইতে শুভ রাশি পর্য্যন্ত রাশ্যাংশ হইতে বিয়োগ কর; এই বিয়োগফলে অয়নাংশ বিপরীত ভাবে প্রয়োগ কর। তাহা হইলে লগ্ন ম্পষ্ট পাওয়া যাইবে। ৪৬-৪৭।

মধ্যাহ্ন হইতে অগ্রে বা পরে কোন অভীষ্ট সময় দেওয়া আছে; এই সময়ে রাশিচক্রের মধ্য বা দশম লগ্ন কোণায়, নিরূপণ কর। ইষ্ট সময়, এই সময়ের রবিফুট, এবং লঙ্কাদয় প্রাণখণ্ডা হইতে রবি ও মাধ্যাহ্নিক বৃত্তের মধ্যবর্তী

রাশিংশ বাহির কর; উহা রবিস্ফুটে বিয়োগ বা যোগ করিলে মধ্য বা দশম লগ্ন হইবে পূর্বাঙ্কে বিয়োগ এবং অপরাহ্ন হইলে যোগ করিতে হইবে । ৪৮ ।

লগ্ন এবং রবিস্ফুট দেওয়া আছে; সূর্য্যোদয় হইতে ইচ্ছা সময় বাহির কর । লগ্ন ও রবিস্ফুটের মধ্যে নূনের ভোগ্য এবং অন্যের ভুক্ত এবং তদুভয়ের মধ্যস্থিত রাশিগণের প্রাণসংখ্যা একত্রিত করিলে যে প্রাণসংখ্যা হইবে তাহা হইতে কাল সাধিত হইবে ॥ ৪৯ ॥

লগ্নস্পষ্ট সূর্য্যস্ফুট হইতে নূন হইলে নিশাশেষ ও অধিক হইলে দিবায় এবং ছয় রাশি বৃদ্ধ সূর্য্য হইতে লগ্ন অধিক হইলে সন্ধ্যার পর হইবে । ৫০ ।

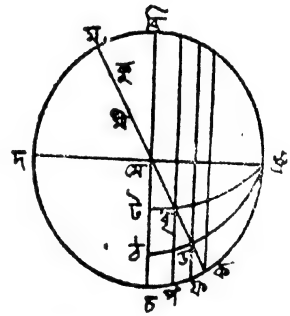
ইতি তৃতীয় অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত ।

টীকা ।

৪১-৪৪ শ্লোকের টীকা—রাশিচক্রের ভিন্ন ভিন্ন রাশির উদয়াসব অর্থাৎ উদয়কাল (প্রাণেতে) কত হইবে নিরূপণ করাই এই শ্লোক গুলির উদ্দেশ্য । নিরক্ষবৃত্তে বারটা রাশির উদয়কাল ২১,৬০০ প্রাণ । ছয়টা মেঘাদি রাশির উদয়কাল ১০৮০০ এবং তিনটা মেঘাদি রাশির উদয়কাল ৫৪০০ প্রাণ হইয়া থাকে । এক্ষণে এক একটা রাশির উদয়কাল অর্থাৎ ক্ষতিজের উপর উঠিত কত প্রাণ লাগে তাহাই নির্ণয় করা যাইতেছে । প্রথম—নিরক্ষবৃত্তে এক একটা রাশির উদয়াসব কত নির্ণয় করা যাইতেছে ।

চিত্রদেখ । নিরক্ষবৃত্ত হইতে দেখিলে ঋগোলকে ঠিক সমগোল (Right sphere) দেখায় । মাধ্যাত্মিক বৃত্তে যদি এই ঋগোলের প্রলম্বাকৃতি (projection) করা যায়, তাহা হইলে উহা পাশ্চাত্য চিত্রের আয় দেখাইবে । ঋদ এখানে ক্ষতিজ হইতেছে অর্থাৎ ঋব (সূর্য) এখানে ক্ষতিজে স্থিত । * বিষুববৃত্ত চিহ্ন হইতেছে । এবং অহোরাত্রবৃত্তগুলি ক্ষতিজের সহিত লম্বভাবে স্থিত । মেঘ রাশির প্রাথমিক বিন্দু এখানে ঠিক পূর্বে উদয় হইবে; চিত্রে 'মে' দ্বারা দর্শিত হইতেছে এবং রাশিচক্র ক ম রেখা হইবে । এই চিত্রে যেখানে ড লেখা আছে সেখানে মি পাঠ কর; আর ব, মি, ক হইতে যে তিনটা লম্ব রেখা মেঞ রেখাকে যেখানে যেখানে কাটিয়াছে, তাহাদিগকে ড, চ, এবং গ পাঠ কর ।

ঋব এবং দক্ষিণ ঋব উন্নয়ন রেখা এখানে ক্ষতিজই হইতেছে এবং ইহাকে অক্ষ (axis) করিয়া গোলকের আত্মিক ঘূর্ণন হইতেছে । বৃষ, মিথুন এবং কর্ক রাশির প্রাথমিক বিন্দু ক্ষতিজে ড, চ, গ তে আসিয়া উদয় হইবে । যদি ঋ হইতে ঋবুট, ঋমিঠ বৃহৎ বৃত্ত টানা যায়, তাহা হইলে মেঘ রাশির উদয়কাল মেট ধনু দ্বারা পরিমিত হইবে অর্থাৎ মেট ধনুতে



যত কলা আছে তত সংখ্যক প্রাণই মেঘের উদয় কাল হইবে। মেঘ এবং বুধ রাশির উদয় কাল মেঠ ধনু দ্বারা পরিমিত হইবে এবং মেঘ, বুধ, মিথুন রাশির উদয় কাল মেচ ধনু অর্থাৎ চক্রের চতুর্থাংশ দ্বারা পরিমিত হইবে। সূতরাং মেঘের উদয় মেট ধনু, বুধের উদয় ট ঠ ধনু, এবং মিথুনের উদয় ঠ চ ধনুতে যত কলা আছে তত সংখ্যক প্রাণ হইবে।

ইহাদিগকে 'লঙ্কোদয়াসব' কহে অর্থাৎ নিরক্ষবৃত্তে রাশিদিগের উদয়কাল (প্রাণে) ইহারাই হইতেছে।

ক্রমেব্ চাপীয় ত্রিভুজ—চাপীয় ত্রিকোণমিত্তির নিয়মানুযায়ী

$$\frac{\text{ক্রবুজ্যা}}{\text{ক্রমেবু জ্যা}} = \frac{\text{মেবুজ্যা}}{\text{মেবুজ্যা}} = \frac{\text{মেবু জ্যা}}{\text{মেট জ্যা}} ;$$

$$\begin{aligned} \text{সূতরাং মেটজ্যা} &= \frac{\text{মেবুজ্যা ক্রমেবুজ্যা}}{\text{ক্রবুজ্যা}} = \frac{\text{মেবুজ্যা} : ৪^{\circ} \text{ কোটিজ্যা}}{\text{ক্রান্তি কোটিজ্যা}} \\ &= \frac{৩০^{\circ} \text{ জ্যা } ২৪^{\circ} \text{ কোটিজ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}} \text{ নিরূপিত হইল।} \end{aligned}$$

এখন মেটজ্যা হইতে মেট ধনু কলা বাহির করিলে উদয়াসব পাওয়া যাইবে।

ইহার অন্ত প্রমাণ যথা :—

মেবুড এবং মেকণ দুটা সজাতীয় ত্রিভুজ ; মেক ত্রিজ্যা ।

সূতরাং ত্রিজ্যা : কণ :: মেবু . বৃড .. (১)

কিন্তু বৃড : পড :: মেট : ত্রিজ্যা ... (২)

সূতরাং (১) এবং (২) এর মিশ্রণে।

পড : কণ :: মেবু : মেট

$$\text{অর্থাৎ মেট} = \frac{\text{মেবু} \times \text{কণ}}{\text{পড}}$$

এখানে কণ = তিন রাশির অহোরাত্রাঙ্কজ্যা অর্থাৎ পরমক্রান্তিকোটিজ্যা ২ অধ্যায়ের ৬০ শ্লোকানুযায়ী হইতেছে।

এবং পড = স্বাহোরাত্রাঙ্কজ্যা অর্থাৎ ক্রান্তিকোটিজ্যা হইতেছে। এই প্রকারে মেঠ এবং মেচ বাহির করা হয়।

যদি মেঠ হইতে মেট বিয়োগ করা হয়, টঠ ধনু কলার দ্বারা বুধ রাশির উদয় প্রাণ পাওয়া যাইবে এবং মেচ হইতে মেঠ বিয়োগ করিলে ঠচ ধনু কলার দ্বারা মিথুন রাশির উদয় প্রাণ পাওয়া যাইবে।

উপরের অঙ্কপাত হইতে মেবু, মেমি, মেকর মূল্য যথাক্রমে ৩০, ৬০, ৯০ অংশ হইতেছে ; পরম ক্রান্তিকে ২৪ অংশ ধরা হইয়াছে।

পরে বু, মি, ক বিন্দুর ক্রান্তি ৩য় অধ্যায় ৪০ শ্লোক অনুযায়ী গণনা করা হইয়াছে ; ইহাদের মূল্য যথাক্রমে ১১°৪৩', ২০°৩৮', এবং ২৪°

হইতেছে ; ইহাদের কোটিজ্যা যথাক্রমে ৩৩৬৬', ৩২১৭', এবং ৩১৪১'। পরে অক্ষপাত হইতে মেট, মেঠ, মেচ বিষুবাংশগুলি ১৬৭০', ৩৪৬৫', এবং ৫৪০০' অথবা ২৭°৫০', ৫৭°৪৫', এবং ৯০°

এই তিনটি বিষুবাংশের প্রভেদ অর্থাৎ

১৬৭০', ১৭৯৫' এবং ১৯০৫' ধনু কলাই তত সংখ্যক নাক্ষত্রিক উদয় প্রাণ হইবে।

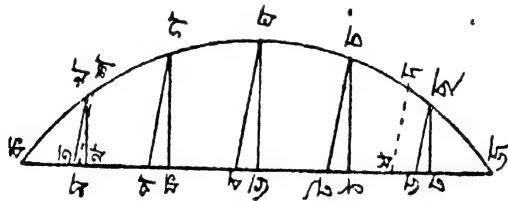
ইহা কিন্তু ঠিক সমগোলের পক্ষে হইল। অর্থাৎ নিরক্ষদেশে ক্ষিত্তিজের উপর উঠিতে কিম্বা কোন সাক্ষ দেশে মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ করিতে রাশিদিগের উদয়াসব হইবে।

আরও ইহা স্পষ্ট প্রতীত হইতেছে যে উক্ত সংখ্যা গুলিকে পশ্চাৎ হইতে অর্থাৎ বিপর্যয় ক্রমে লইলে কর্ক, সিংহ, কন্যা রাশির উদয়াসব হইবে ; আরও তুলাদি ছয় রাশির উদয়কাল মেঘাদি ছয় রাশির উদয়কালের সহিত বিপর্যয় ক্রমে সমান হইবে।

এখন ক্রান্তাংশে (oblique ascension) রাশিদিগের উদয় প্রাণ বাহির করিতে হইলে অর্থাৎ কোন অভীষ্ট সাক্ষ দেশে ক্ষিত্তিজের উপর রাশিদিগের উদয় হইতে কত প্রাণ লাগিবে তাহার নিরূপণ করিতে হইলে সেই অভীষ্ট দেশের কত চরকলা তাহা প্রথমে নিরূপণ করা চাই। চিত্রে বু, মি এবং কর চরকলা নিরূপণ করা আবশ্যক। দ্বিতীয় অধ্যায় ৬১, ৬২ শ্লোকের দ্বারা এই চরকলা বাহির করা হয়। দ্বিতীয় অধ্যায়ের ৬১, ৬২ শ্লোকের টীকা দেখ। মেঘরাশির চরকলা ধর প ; মেঘ এবং বুধ রাশির চরকলা ধর ফ ; মেঘ, বুধ, এবং মিথুন রাশির চরকলা ধর ব ; তাহা হইলে প, ফ—প, এবং ব—ফ কে প্রত্যেক রাশির চরখণ্ডা কহে। নিরক্ষে রাশিদিগের উদয়প্রাণ হইতে সেই সেই রাশির উক্ত চরখণ্ডা বিয়োগ করিলে, সাক্ষদেশের উদয়প্রাণ হইবে।

কর্ক, সিংহ, কন্যা রাশির লঙ্ঘ্যদয়াসবে উহাদের স্বীয় চরখণ্ডা বিপর্যয় ক্রমে যোগ করিতে হইবে। এই যোগফলই উক্ত রাশির সেই সেই দেশে উদয়কাল হইবে।

এই মেঘাদি ছয় রাশির উদয়কালকে বিপর্যয় ক্রমে রাখিলে তুলাদি ছয় রাশির উদয়-কাল হইবে।



দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহা আরও বিশদরূপে বুঝান বাইতেছে যথা,

নিরক্ষ বৃত্তে ক্ষিত্তিজের উপর রাশিদিগের উদয় হইতে কত সময় লাগিবে বা কোন সাক্ষ বা নিরক্ষ প্রদেশে মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ করিতে কত সময় লাগে (এই উভয় কালই সমান) তাহা পূর্বে নির্ণীত হইয়াছে। এই সময়কে লঙ্ঘ্যদয়াসব কহে।

অত্র কোন সাক্ষ প্রদেশে ক্ষিত্তির উপর রাশিদিগের উদয় কাল নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমে প্রথম তিন রাশির শেষ বিন্দুত্রয়ের চরাংশ (২, ৬১-৬২) নির্ণয় করিতে হইবে। ওয়াশিংটনের অক্ষাংশ ৩৮ অংশ ৫৪ কলা।

এক্ষণে মেঘের শেষ বিন্দুর চরাংশ ৫৭৮ কলা, বুধের শেষ বিন্দুর চরাংশ ১০৬১' এবং মিত্রনের শেষ বিন্দুর চরাংশ ১২৬৩ কলা।

লঙ্কাদয়াসবের সহিত চরাংশ কি প্রকারে প্রয়োগ করিলে আমরা সাক্ষদেশের উদয় কাল পাইব তাহা উপরের চিত্র এবং নিম্নলিখিত ব্যাখ্যা দি দেখিলে বুঝা যাইবে।

কষজ ধর রাশিচক্রার্দ্ধ; ইহা ছয় রাশিতে বিভক্ত। কজ ধর বিষুববৃত্ত; ইহাতে কথ, থফ ইত্যাদি রাশিদিগের লঙ্কাদয়াংশ চিহ্নিত করা আছে। ত, প, ইত্যাদি বিন্দু থ, গ, বিন্দুর সহিত সম সময়ে উদিত হয়। এখানে তথ এবং ডঢ, থ এবং ছ বিন্দুর চরাংশ হইতেছে; ইহাদের মূল্য ৫৭৮ কলা এবং পফ, টঠ ১০৬১ কলা এবং বভ ১২৬৩ কলা।

কথ রাশির তির্ধ্যাগোদয়াংশ 'কত' হইতেছে; অর্থাৎ কথ—তথ অর্থাৎ ১৬৭০—৫৭৮ = ১০৯২ কলা হইতেছে। ইহার পর তপ তির্ধ্যাগোদয়াংশ বাহির করিতে হইলে সিদ্ধান্তমতে পফ এবং তথ এই দুটির অন্তর থফ হইতে বিয়োগ করা চাই; পফ এবং তথর অন্তরকে চরখণ্ডা কহে অর্থাৎ 'গ'র চরাংশ এবং 'থ'র চরাংশের প্রভেদকেই চরখণ্ডা কহে।

$$\begin{aligned} \text{অতএব তপ} &= \text{থফ} - (\text{পফ} - \text{তথ}) ; \\ &= \text{থফ} + \text{তথ} - \text{পফ} ; \\ &= \text{তফ} - \text{পফ} = ১০১২' \parallel \\ &= \text{স্পষ্টই দেখা যাইতেছে।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং পুব} &= \text{ফভ} - (\text{বভ} - \text{পফ}) ; \\ &= \text{ফভ} + \text{পফ} - \text{বভ} ; \\ &= \text{পভ} - \text{বভ} = ১৭০৩' \parallel \end{aligned}$$

পরে দ্বিতীয় পদের তির্ধ্যাগোদয়াংশ নির্ণয় করিতে হইলে, লঙ্কাদয়কে বিপর্যয় ক্রমে ধরিয়া উহাতে উহাদের চরখণ্ডা যোগ করা চাই। যথাঃ—

$$\begin{aligned} \text{বট} &= \text{ভঠ} + (\text{বভ} - \text{টঠ}) ; \\ &= \text{ভঠ} + \text{বভ} - \text{টঠ} ; \\ &= \text{বঠ} - \text{টঠ} = ২১৩৭' \parallel \\ \text{টড} &= \text{ঠঢ} + (\text{টঠ} - \text{ডঢ}) ; \\ &= \text{ঠঢ} + \text{টঠ} - \text{ডঢ} ; \\ &= \text{টঢ} - \text{ডঢ} = \text{টড} = ২২৭৮' \parallel \end{aligned}$$

$$\text{এবং ড জ} = \text{জজ} + \text{ডঢ} = ২২৪৮' \parallel$$

উক্ত ছয় রাশির তিথ্যগোদয়াংশ বিপর্যয় ক্রমে ধরিলে অপর ছয় রাশির তিথ্যগোদয়াংশ হইবে । নিম্নে রাশিদিগের লঙ্কোদয়াসব এবং ওয়াশিংটনের তিথ্যগোদয়াসব দেওয়া হইল ।

সংখ্যা	রাশি	লঙ্কোদয়	চরাংশ	ওয়াশিংটনে তিথ্যগোদয়	রাশি	সংখ্যা
১	মেঘ	১৬৭০ প্রাণ	৫৭৮ প্রাণ	১০৯২ প্রাণ	মীন	১২
২	বৃষ	১৭৯৫ ,,	১০৬১ ,,	১০১২ ,,	কুম্ভ	১১
৩	মিথুন	১৯০৫ ,,	১২৬৩ ,,	১৭৩৩ ,,	মকর	১০
৪	কর্কট	১৯৩৫ ,,	১০৬১ ,,	২১৩৭ ,,	ধমু	৯
৫	সিংহ	১৭৯৫ ,,	৫৭৮ ,,	২২৭৮ ,,	বৃশ্চিক	৮
৬	কন্না	১৬৭০		২২৪৮ ,,	তুলা	৭

অন্ত দৃষ্টান্ত :—ধর উত্তর গৌলে কোন দেশের অক্ষাংশ ২২°৩০' । এবং ধর মেঘ, মেঘ ও বৃষ, মেঘ, বৃষ, ও মিথুন রাশির চরকলা ২৯৭', ৫৪১' এবং ৭৪২' হইতেছে । সুতরাং মেঘ, বৃষ, মিথুন রাশির চরখণ্ডা ২৯৭, ২৪৪, এবং ১০১ হইতেছে ।

এখন নিম্নলিখিত তালিকা দেখিলে দ্বাদশ রাশির উদয়প্রাণ জানা যাইবে ।

রাশি	নিরক্ষে নাক্ষত্রিক উদয় প্রাণ	২২½ উত্তরাক্ষদেশে চরখণ্ডা	২২½ উত্তরাক্ষদেশে নাক্ষত্রিক উদয়কাল
মেঘ	১৬৭০	-২২৭	১৩৭৩
বৃষ	১৭৯৩	-২৪৪	১৫৪৯
মিথুন	১৯৩৭	-১০১	১৮৩৬
কর্কট	১৯৩৭	+১০১	২০৩৮
সিংহ	১৭৯৩	+২৪৪	২০৩৭
কন্না	১৬৭০	+২২৭	১৯৬৭
তুলা	১৬৭০	+২২৭	১৯৬৭
বৃশ্চিক	১৭৯৩	+২৪৪	২০৩৭
ধমু	১৯৩৭	+১০১	২০৩৮
মকর	১৯৩৭	-১০১	১৮৩৬
কুম্ভ	১৭৯৩	-২৪৪	১৫৪৯
মীন	১৬৭০	-২২৭	১৩৭৩

কোন সাক্ষ্যদেশে মধ্যাহ্ন হইতে সূর্য্যের উদয়কাল এবং নিরক্ষদেশে মধ্যাহ্ন হইতে সূর্য্যের উদয়কাল এই দুই এর অন্তর করিলেই তাহাকে অভীষ্ট দেশের চর বা চরকলা কহে। এই প্রকারে নিরক্ষে কোন রাশির উদয় কাল আর সাক্ষ্যে সেই রাশির উদয়কালের অন্তরকেই চরখণ্ডা কহে।

সিদ্ধান্তশিরোমণি গ্রন্থ হইতে ৭ম অধ্যায়ের কতকগুলি শ্লোকের বঙ্গানুবাদ এখানে দেওয়া হইল। ইহাদের পাঠে চরকলার ও লগ্নানয়নের বিষয় আরও স্পষ্টীকৃত হইবে।

১। ক্ষিতিজ ও উন্নতুল রেখার মধ্যবর্তী অহোরাত্রবৃত্তাংশ হইতে চরখণ্ডা সময় নিরূপিত হইয়া থাকে; এই অহোরাত্রবৃত্তাংশের জ্যাকেই কুজ্যা কহে; এই কুজ্যাকে বৃহৎবৃত্তে পরিণত করিলে, চরজ্যা কহে (Sin of ascensional difference)।

২। নিরক্ষবৃত্ত হইতে দেখিলে যে ক্ষিতিজ দেখা যায় তাহাকেই নিরক্ষের উত্তরস্থ বা দক্ষিণস্থ প্রদেশে উন্নতুল (উত্তর দক্ষিণ রেখা) রেখা কহে; যেহেতু কোন প্রদেশের ক্ষিতিজে সূর্য্য উদিত হইতে দেখা যায়, তথায় এবং সেই মধ্যাহ্নিকের নিরক্ষবৃত্তস্থ প্রদেশে সূর্য্যের উদয় কালের প্রভেদকে চর (ascensional difference) কহে।

৩। সূর্য্য যখন উত্তর গোলে থাকেন, তখন উত্তরারক্ষ দেশে সূর্য্যোদয়, নিরক্ষে সূর্য্যোদয় অপেক্ষা শীঘ্র শীঘ্র হইয়া থাকে; এবং সূর্য্যাস্ত নিরক্ষবৃত্তে অস্ত হইয়া গেলে পর, হইয়া থাকে। সেইজন্ত নিরক্ষবৃত্তে সূর্য্যের উদয় কাল হইতে চরখণ্ডা বিয়োগ করিলে অভীষ্ট প্রদেশে সূর্য্যোদয় কাল পাওয়া যাইবে। এবং নিরক্ষবৃত্তে সূর্য্যাস্তের সময়ে চরখণ্ডা যোগ করিলে অভীষ্ট প্রদেশে সূর্য্যাস্ত কাল পাওয়া যায়।

৪। যখন সূর্য্য দক্ষিণ গোলে স্থিত, পূর্ব্বোক্ত শ্লোকের বিপরীত প্রক্রিয়া করিতে হইবে। যেহেতু এখানে ক্ষিতিজের নীচে উন্নতুল রেখা থাকে। নিরক্ষের উত্তর দিকে যে গোলার্দ্ধ থাকে, তাহাকে উত্তর গোল এবং দক্ষিণ দিকে যে গোলার্দ্ধ থাকে, তাহাকে দক্ষিণ গোল কহে।

১৬। প্রত্যেক রাশির উদয় কাল ভিন্ন ভিন্ন।—যেহেতু রাশিচক্রের কোন অংশ অথবা কোন অংশ অপেক্ষা অধিক বক্র (বেশী টেড়া) সেই হেতু ঐ বেশী টেড়া অংশ অপেক্ষাকৃত কম সময়ে উদিত বা অস্তমিত হইবে। আর যে অংশ অধিক সরল (সোজা) উহার উদয় বা অস্ত অপেক্ষাকৃত অধিক সময়ে হইবে। এই কারণ এমন কি নিরক্ষ প্রদেশেও ভিন্ন ভিন্ন রাশির উদয় কাল ভিন্ন ভিন্ন হইবে।

১৭। পৃথিবীর উপরে যে ছয় রাশি পরিদৃষ্ট হয়, তাহাকে উদিতার্দ্ধ রাশি আর উহার নিয়ে অদৃশ্য ছয় রাশিকে অস্তমিতার্দ্ধ রাশি কহে। নিরক্ষবৃত্তে মকর, কুম্ভ, মীন, মেঘ, বৃষ মিথুন এই ছয়টি উদিতার্দ্ধরাশি দক্ষিণ দিকে হেলান থাকে এবং উত্তরারক্ষ দেশে উহার আরও অধিক পরিমাণে দক্ষিণ দিকে হেলান থাকে; এই কারণ উত্তরারক্ষ দেশে ইহাদের উদয় কাল নিরক্ষে উদয় কাল অপেক্ষা কম হইয়া থাকে।

১৮। নিরক্ষদেশে কর্কটাদি অন্তমিতার্কি ছয় রাশি উত্তর দিকে হেলান থাকে, কিন্তু উত্তরার্ক দেশে ইহারা অনেক কম হেলান থাকে। এই কারণ উত্তরার্ক দেশে অন্তমিতার্কি ছয় রাশির উদয় কাল নিরক্ষবৃত্তের উদয় কাল অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে। কোন ঈষ্ট সাক্ষদেশে কোন রাশির উদয়কাল এবং সেই মাধ্যাহ্নিকের নিরক্ষদেশে সেই রাশির উদয় কাল এই দুই এর প্রভেদকে সেই রাশির চরখণ্ডা কহে।

১৯। নিরক্ষ প্রদেশে রাশিচক্রের পদের (quadrant) উদয় অর্থাৎ তিন রাশির উদয় ১৫ দণ্ড অর্থাৎ ৬ ঘণ্টা লাগে। কোন সাক্ষ প্রদেশে ছয় রাশির উদয় ৩০ দণ্ড অর্থাৎ ১২ ঘণ্টা লাগে।

২০। মেঘের প্রথম হইতে মিথুনের শেষ পর্য্যন্ত যে রাশিচক্রের প্রথম পদ, উহা উন্নগুলাকে ১৫ দণ্ডে সংক্রমণ করে। কিন্তু উত্তরার্ক দেশে ক্ষিতিজ উন্নগুলের নীচে থাকে; সেই ক্ষত্ত ঐ রাশি গুলি ১৫ ঘটিকা অপেক্ষা অল্প সময়েই অতিক্রম করিয়া যায়। চরখণ্ডা পরিমাণ সময় কম হইয়া থাকে।

২১। রাশিচক্রের তৃতীয় পদে কন্নার শেষ হইতে ধনুর শেষ পর্য্যন্ত যে তিন রাশি তাহার উন্নগুলাকে ১৫ ঘটিকাতে অতিক্রম করে কিন্তু তাহার ক্ষিতিজকে ১৫ ঘটিকা এবং চরখণ্ডায় সমষ্ট প্রাপ্ত সময়ে সংক্রমণ করে; কারণ তখন উত্তরার্ক দেশে ক্ষিতিজ উন্নগুলের উপরে থাকে।

২২। যে সময়ে প্রথম ও তৃতীয় চক্র-পদ ক্ষিতিজকে অতিক্রম করে, উহা ৩০ ঘটিকা হইতে যথাক্রমে বিয়োগ করিলে যাঁহা হয়, সেই সময়ে যথাক্রমে দ্বিতীয় (মিথুনের শেষ হইতে কন্নার শেষ পর্য্যন্ত) ও চতুর্থ পদ (ধনুর শেষ হইতে মীনের শেষ পর্য্যন্ত) ক্ষিতিজকে অতিক্রম করে। এই কারণ কোন প্রদেশে প্রথম ও চতুর্থ পদ অর্থাৎ উদিতার্কি কিঞ্চিৎ দ্বিতীয় ও তৃতীয় পদ (অন্তমিতার্কি) ক্ষিতিজকে অতিক্রম করিতে যে সময় নেয়, তাহা উহাদের নিরক্ষবৃত্ত অতিক্রম করিবার সময়েতে যথাক্রমে চরখণ্ডা বিয়োগ বা যোগ করিলে পাওয়া যায়।

২৩। যখন লম্বাংশ (complement of latitude) ২৪ অংশের অর্থাৎ রবিপরিমা-ক্রান্তির কম হয়, তখন পূর্বোক্ত রাশিদিগের উদয় কাল কিঞ্চিৎ চর এবং অজ্ঞাত নিয়মের প্রয়োগ আর করা যাইতে পারিবে না। সেই সব প্রদেশের (যাহাদের অক্ষাংশ ৬৬ অংশের অধিক) অবস্থা সম্পূর্ণ স্বতন্ত্র হওয়াতে ঐ সব নিয়ম খাটিবে না। আর যেহেতু ঐ সব প্রদেশে মনুষ্যের বসতি নাই, সেই কারণ উহাদের সন্ধে এখানে আর কিছু বলা হইল না।

৪৫-৪৭ স্রোকের টাকা—উদাহরণ যথা—অভীষ্ট দিনে সূর্যোদয় হইতে ৫ ঘণ্টা ১৫ মিনিট সময়ের লগ্ন নিরূপণ কর। সেই প্রদেশের অক্ষাংশ ২২ অংশ ৩০ কলা দেওয়া আছে।

এই প্রদেশে রাশিদিগের উদয় প্রাণ পূর্বোন্নিধিত তালিকাতে অগ্রেই দেওয়া হইয়াছে।

এখন অতীষ্ট দিনে অতীষ্ট সময়ে রবিস্পষ্ট অষ্টম রাশির কুড়ি (২০) অংশ দ্বিতীয় অধ্যায়ের বিধি অনুযায়ী পাওয়া গিয়াছে। ধনু রাশির ৩০ অংশ উঠিতে যদি ২০৩৮ প্রাণ হয়, তাহা হইলে উহার দশ অংশ উঠিতে কত লাগিবে? ত্রৈরাশিক করিলে ৬৭৯৬ প্রাণ হইবে; অর্থাৎ ভোগ্য সময় ৬৭৯৬ প্রাণ হইতেছে। এই প্রকারে ভুক্ত সময়ও বাহির করা হয়।

	প্রাণ
ইষ্ট প্রাণ (সূর্য্যোদয় হইতে)	= ৪৭২৫
ভোগ্য প্রাণ বিয়োগ কর	= ৬৭৯৬
এই সময়ে মকরের আদি উদিত হইয়াছিল	= ৪০৪৫
মকরের উদয় প্রাণ বিয়োগ কর	= ১৮৩৬
এই সময়ে কুম্ভ রাশির প্রথম বিন্দুর উদয়	= ২১০২
কুম্ভের উদয়কাল বিয়োগ কর	= ১৫৪৯
এই সময়ে মীনরাশি প্রথম উদয় হইয়াছিল	= ৫৬০

এখন মীনের উদয় কাল = ১৩৭৩; ইহা আর ৫৬০ হইতে বিয়োগ করিতে পারা যায় না; সেই জন্য এই মীন রাশিকে অন্তর রাশি কহে। ইহার কত অংশ উদয় হইয়াছে নিরূপণ করিতে হইবে। নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর, যথা—

১৩৭৩ প্রাণে যদি মীনের ৩০ অংশ উদয় হয় তাহা হইলে ৫৬০ প্রাণে মীনের কত অংশ উদয় হইবে। অর্থাৎ মীনের উদিতাংশ = $\frac{৫৬০}{১৩৭৩} \times ৩০ = .২$ অংশ ১৫ কলা ১ বিকলা।

মীনের শেষ হইতে ধরিলে, অর্থাৎ ক্রান্তিপাত হইতে ধরিলে ১৭ অংশ ৪৫ কলা হইতেছে।

বাপুদেব শাস্ত্রী মহাশয়ের মতে প্রথমেই রবিস্পষ্টে অয়নাংশ যোগ করিতে হয়; পরে পূর্বাংশ প্রক্রিয়া করিয়া শেষে লগ্নস্পষ্টে অয়নাংশ বিয়োগ করিলেই হয়; তাহা হইলে নিরয়ণ মেঘ হইতে লগ্নানয়ন করা হইল।

এই প্রক্রিয়াকে ক্রম প্রক্রিয়া কহে।

পুনশ্চ যদি ইষ্ট সময় সূর্য্যোদয়ের পূর্বে দেওয়া থাকে, তাহা হইলে উক্ত বিধির উল্টা প্রক্রিয়া করিতে হইবে। ইহাকে ব্যুৎক্রম প্রক্রিয়া কহে। অন্ন চিন্তা করিলেই এ বিষয় বুঝা যাইবে।

যদি ইষ্টদণ্ড ঘটিকা যন্ত্র হইতে নিরূপিত হয়, তাহা হইলে উহাকে নৌরকালে পরিণত করিয়া কার্য্য করিতে হইবে। বে দিবস সূর্য্যের গতি দ্রুত হইবে, ঘটিকার নির্দিষ্ট সময়ে তদ্বিবসীয় বিভিন্নতার পরিমিত অঙ্ক (কাল সম করণ, Equation of time) যোগ করিলে কালের সমতা প্রাপ্ত হওয়া যাইবে। এখন ঘটিকা দ্বারা সচরাচর সময় নিরূপিত হয়; কিন্তু এদেশীয় পঞ্জিকাতে দণ্ডাদি ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ২৥ বিপলে

১ সেকেন্ড হয় ; ২৥. পলে ১ মিনিট হয় ; ২৥০ দণ্ডে ১ ঘণ্টা হয় । এখানে ইহা বিশেষ করিয়া বলা যাইতেছে যে, এই লগ্নতে ৯০ অংশ যোগ করিলে আমরা ত্রিভ লগ্ন (nonagesimal point) পাইয়া থাকি । সূর্য্যগ্রহণে, গ্রহযুতিতে, এবং সূর্য্যোদয়ের সহিত গ্রহাদির উদয়ে এই ত্রিভ লগ্নের আবশ্যক হইয়া থাকে । ইয়ুরোপীয় জ্যোতিঃশাস্ত্রে ইহার গণনা অপেক্ষাকৃত অধিক জটিল ।

৪৮ শ্লোকের টীকা ।—মধ্য বা দশম লগ্ন কি প্রকারে বাহির করিতে হয় ? প্রথমে মধ্যাহ্ন কাল হইতে ইষ্ট সময় কত বাহির কর । ইহাকে নত নাড়ী কহে । ইহাকে প্রাণে পরিণত কর । এই প্রাণতে কত রাশির উদয় প্রাণ হইতে পারে এবং ভুক্ত ও ভোগ্য প্রাণ কত নিরূপণ কর । পূর্ব্ববৎ প্রক্রিয়া করিতে হইবে । ঐ নত নাড়ীতে যত রাশ্যাংশ আছে তাহা রবিস্পষ্টে, পূর্ব্বাহ্ন হইলে যোগ এবং অপরাহ্ন হইলে বিয়োগ কর । তাহা হইলেই মধ্য বা দশম লগ্ন পাওয়া যাইবে ।

৪৯ শ্লোকের টীকা ।—কোন ইষ্ট প্রদেশে (ধর ওয়াশিংটনে) সূর্য্যোদয় হইতে ১৮ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ৩ প্রাণ স্থানীয় সময় অতীত হইয়াছে । সায়ন রবিস্পষ্ট ৪২ অংশ অর্থাৎ ১১২ ; সেই সময়ে পূর্ব্ব ক্ষতিজের লগ্ন স্পষ্ট নির্ণয় কর ।

পূর্ব্ব চিত্র দেখ । শ ধর সূর্য্যের স্থান ; দধ, ধর, ক্ষতিজ । আর ধর নিরক্ষবৃত্তের ম বিম্ব সূর্য্যের সহিত এক সময়েই উদ্ভিত হইয়াছিল । তাহা হইলে ১৮ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ৩ প্রাণ অর্থাৎ ৬৫৫৫ প্রাণ সময়ে, ইহা মধ্য ধনুর দ্বারা দর্শিত হইতেছে । সূর্য্য যুগ রাশিতে অধিষ্ঠান করিতেছেন ; উহা দ্বিতীয় বা বৃষ রাশি । ইহার তির্থাগোদয়াসব মপ ১৩১২ প্রাণ । নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা উহার মপ অংশ নির্ণয় কর ।

যুগ : শগ :: তপ : মপ

অর্থাৎ ৩০ অংশ : ১৮ অংশ :: ১৩১২ প্রাণ : ৭৮৭৭ প্রাণ

মধ্য হইতে অর্থাৎ ৬৫৫৫ প্রাণ হইতে মপ অর্থাৎ ৭৮৭ প্রাণ বিয়োগ কর ; পরে ক্রমাগত গঘ, ঘচ রাশির তির্থাগোদয়াসব বিয়োগ কর অর্থাৎ ১৭৩৩ প্রাণ এবং ২১৩৭ প্রাণ বিয়োগ কর যে পর্য্যন্ত না শেষ বিয়োগফল পরবর্তী রাশি হইতে আর বিয়োগ করিতে পারা যায় না । এখানে শেষ বিয়োগফল ১৮৯৮ প্রাণ হইতেছে ইহা হইতে ২২৭৮ প্রাণ বিয়োগ করিতে পারা যায় না । এই তির্থাগোদয়ের সহিত কত ভুজ্যাংশ সমান হয়, তাহা বাহির কর । নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা পাওয়া যায় যথা—

টড : টধ :: চছ : চদ

কিহা ২২৭৮ প্রাণ : ১৮৯৮ প্রাণ :: ৩০ অংশ : ২৫ অংশ

কচ তে অর্থাৎ ৪ রাশিতে এখন যদি ২৫ অংশ যোগ করা যায় তাহা হইলে লগ্ন 'দ'র ভুজ্যাংশ পাওয়া যাইবে ; যথা লগ্ন ৪১২৫১০ । এখানে মপ ধনুকে ভোগ্যাসব কহা যায় । আর তম ধনুকে ভুক্তাসব কহা যায় ।

যদি এই লগ্নানয়ন সূর্য্য হইতে বিপরীত দিকে গণনা করিয়া বাহির করিতে হয়, তাহা হইলে উপরোক্ত প্রক্রিয়ার পরিবর্তন কিছু করিতে হইবে। সময়ে সময়ে বিপরীত দিকে সূর্য্য লগ্নের অতি নিকটে থাকায় বা অত্র কোন কারণবশতঃ এইরূপ করিতে হয়।

ধর কদ সূর্য্যের ভূজাংশ এবং মশ পূর্ব্ব ক্ষিতিজ রেখা। লগ্ন বাহির কর।

প্রথমে ধর কত তাহা বাহির করিতে হইবে। দিবামান হইতে অতীত দিন বিয়োগ করিলে ইহা পাওয়া যাইবে। সিদ্ধান্তে ইহা লেখা হয় নাই। মশ হইতে এক্ষণে টধ ভুক্তাসব বিয়োগ কর; পরে বিপর্য্যক্রমে ভুক্তরাশির তিথ্যগোদয়াসব বিয়োগ কর; যে পর্য্যন্ত না অবশেষে মশ থাকে। এই মপকে ক্রান্তিবৃত্তের শগ ভূজাংশে পরিণত কর। পরে কগ হইতে শগ বিয়োগ করিলে শ বিন্দুর অর্থাৎ লগ্নের ভূজাংশ পাওয়া যাইবে।

কিন্তু যদি লগ্ন বাহির না করিয়া মধ্যলগ্ন বাহির করিতে হয় তাহা হইলে প্রাতঃকাল হইতে সময় না ধরিয়া মধ্যাহ্ন হইতে কাল গণনা প্রথমে করিতে হইবে। অতঃপর প্রক্রিয়া সমস্ত পূর্ব্বোক্ত প্রক্রিয়ার সহিত সমান।

পঞ্চম অধ্যায় ১—২ শ্লোকে; ৭ অধ্যায়ের ৭ শ্লোকে; ৯ম অধ্যায় ৫—১১ শ্লোকে; দশম অধ্যায়ের ২ শ্লোকে পূর্ব্বোল্লিখিত প্রক্রিয়ায় ব্যবহার দেখিতে পাওয়া যায়।

৫০—৫১ শ্লোকের টীকা। পূর্ব্বোক্ত শ্লোকের বিলোমাহুযায়ী এই শ্লোক লিখিত হইয়াছে। এখানে লগ্নস্পষ্ট এবং রবিস্পষ্ট দেওয়া আছে; সূর্য্যোদয় হইতে লগ্নোদয়ের অন্তর্বর্ত্তী সময় নিরূপণ কর।

রবিস্পষ্ট ধর কশ, ১ রাশি ২০ অংশ (১।২০), লগ্নস্পষ্ট অর্থাৎ ‘দ’র ভূজাংশ ৪।২৫ অংশ; প্রশ্ন এই যে, কেন সময়ে লগ্ন ‘দ’ এর উদয় হইবে? নিরক্ষবৃত্তে সূর্য্যের সহিত যে ম বিন্দু উদয় হইয়াছে এবং ধ বিন্দুর অন্তর্বর্ত্তী যে ধনু তাহার নির্ণয়ই প্রধান উদ্দেশ্য। কারণ ইহার দ্বারাই জাতব্য বিষয় নির্ণীত হইবে। রবিস্পষ্ট এবং লগ্নস্পষ্টের মধ্যে যেটা ন্যূন তাহা ভোগ্যাসব অর্থাৎ মশ এবং যেটা অধিক তাহা ভুক্তাসব অর্থাৎ টধ বাহির কর এবং ইহাদের সমষ্টিতে অন্তরলগ্নাসবগুলি পব এবং বট যোগ কর। এই সমস্ত যোগফলের সমষ্টিই আবশ্যকীয় সময় হইবে। অর্থাৎ ১৮ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ৩ প্রাণ হইবে। এত বেলা হইলে ‘দ’ লগ্ন ক্ষিতিজে উদয় হইবে।

যদি ‘দ’ সূর্য্যের স্থান হয়, এই ১৮ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ৩ প্রাণ সূর্য্যোদয়ের পূর্ব্ব হইত এবং গণিতলঙ্কা দিবামান হইতে উক্ত ১৮ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ৩ প্রাণ বিয়োগ করিলে, স্থানীয় সময় পাওয়া যাইবে।

কোন সময়ে গ্রহ ক্ষিতিজ দিয়া যাইবে অর্থাৎ গ্রহের দিন কোন সময়ে আরম্ভ হইবে তাহা বাহির করাই চাই; ইহাই এই শ্লোকের প্রধান উদ্দেশ্য। আরও অধোমধ্যাত্মিক হইতে যদি অহোরাত্রের আরম্ভ ধরা হয়, তাহা হইলেও কোন স্থানীয় সময়ে উহা আরম্ভ হইবে তাহাও নির্ণয় করিতে পারা যায়।

শেষের দ্বীপক হইতে কোন্ সময়ে ইষ্ট লয়ের উদয় হইবে তাহা ইষ্ট লগ্ন দেখিয়াই বলিতে পারা যায়। ইহা পাঠ করিলে সহজেই বোধগম্য হইবে।

নিম্নে কতকগুলি ত্রিভুজের কথা উল্লেখ করা হইয়াছে। ক্রান্তি, অগ্রা, ইত্যাদি গণনা কালে ইহাদের প্রায় ব্যবহার হইয়া থাকে।

সুতরাং ইহাদের এক প্রকার কণ্ঠস্থ করিয়া
রাখা উচিত। পার্শ্বস্থ চিত্র দেখ। ভূখ এবং
বড র ছেদ বিন্দুকে ম ধর।

প্রথম ত্রিভুজ—ভূবিল; ভুল অক্ষজ্যা এখানে
ভুজ; লম্বজ্যা বিল, কোটি; ত্রিভুজ কর্ণ।

২য় ত্রিভুজ—ভূডচ ; ভূচ ক্রান্তিজ্যা কোটি ;
 চড কুজ্যা, ভূজ ; ভূড অগ্রা, কর্ণ ;

৩য় ত্রিভুজ—ভূমড; পূর্বাপর বস্তের শঙ্খ
ভূম, কোটি; অগ্রা ভূড ভুজ; অহোরাত্র
বস্তের তদ্ধতি (Tadhriti) মড, কর্ণ।

৪র্থ ত্রিভুজ—ভূমচ; ক্রান্তিজ্যা ভূচ, ভূজ; (তরুতি-কুজ্যা) মচ, কোটি; সমশঙ্কু ভূম, কর্ণ।

মে দ্বিভুজ—ভূচঠ, উন্নত শঙ্কু চঠ, ভূজ ; অগ্রাদিখণ্ড ভূট কোটি, ক্রান্তিজ্যা ভূচ, কর্ণ ।

৬ষ্ঠ ত্রিভুজ—চঠাড; উন্নয়ন শঙ্কু চঠা, কোটি; অগ্রাগ্রথও ঠাড, ভুজ; কুজা চাড, কর্ণ।

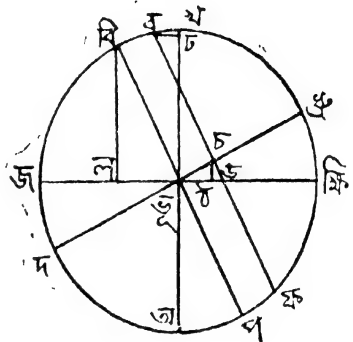
৭ম—শঙ্খ, কোটি; শঙ্খতল ভুজ, ছেদক কিংবা হতি কর্ণ। ইহা ওয় ত্রিভুজ হইতে এই সম্বন্ধে
ভিন্ন যে, হৃদ্য যখন পূর্বাণর বৃত্তে থাকেন তখনকার শঙ্খ, কোটি, আর তখনকার অগ্রা ওয়
ত্রিভুজের অগ্রা অপেক্ষা অধিক বা নান হয়। এই অগ্রাই ভুজ; এবং তখনকার হতিই কর্ণ।

୪ମ ; ଦ୍ଵାଦଶାଙ୍ଗୁଳି ଶହ, କୋଟି ; ପଳତା, ଭୁଞ୍ଜ ; ଅକ୍ଷକର୍ମ କର୍ମ ।

৯ম ; ক্রান্তিজ্যা, ভূজ ; দ্ব্যজ্যা কোটি ; ত্রিজ্যা, কর্ণ ।

১০ম; সরল গোলে—১, ২, বা ৩ রাশির জ্যা, কর্ণ, ১, ২, ৩ রাশির ক্রান্তি (বিষুব রেখার উপর), ভূজ; অথবা৩রাশির বৃত্তের যে কোন ধর্ম তাহার জ্যা (ঐ ক্রান্তি অনুযায়ী, কোটি; এই ধর্মজ্যা গুলিকে ত্রিভুজ্যতে পরিণত করিলে আমরা নিরক্ষবৃত্ত প্রত্যেক রাশির উদয়াসব (উদয় প্রাণ) পাইয়া থাকি। প্রথম রাশির উদয়াসব যদি প্রথম ও দ্বিতীয় রাশির উদয়াসব হইতে বিয়োগ করা যায়, তাহা হইলে দ্বিতীয় রাশির উদয়াসব পাওয়া যাইবে। এই প্রকারে যদি প্রথম ও দ্বিতীয় রাশির উদয়াসব প্রথম, দ্বিতীয়, ও তৃতীয় রাশির উদয়াসব হইতে বিয়োগ করা যায়, তাহা হইলে তৃতীয় রাশির উদয়াসব পাওয়া যাইবে।

২ম ও ১০ম ত্রিভুজ দুটিকে ক্রান্তি ক্ষেত্র কহে; আর ১ম হইতে ৮ম ত্রিভুজ গুলিকে অক্ষ ক্ষেত্র কহে। সাধারণতঃ এই ১০টা ত্রিভুজকে সিদ্ধান্ত ত্রিভুজ কহে। অত্যান্য ত্রিভুজও ধরিতে পারা যায়।



এই সকল ত্রিভুজের সহায়ে চাপীর ত্রিকোণমিত্তির অনেক অঙ্ক সহজে বাহির করা যাইতে পারে ।

উদাহরণ ; যখন কোন নক্ষত্র পূর্বাংশের বৃত্তে স্থিত সেই সময় নক্ষত্রের নতাংশ দেওয়া আছে ; ইষ্ট অক্ষাংশ নির্ণয় কর ।

ভূখ রেখার উপর ব বিন্দু হইতে বচ লম্ব রেখা টান । বমচ এখানে অক্ষ ক্ষেত্র হইতেছে । এখানে বচ, নতজ্যা হইতেছে, ভূচ কোটিনতজ্যা হইতেছে ; ভূম এখানে সমশঙ্কু হইতেছে ।

$$\text{এক্ষণে বম} = \sqrt{\text{বচ}^2 + \text{মচ}^2} = \sqrt{\text{বচ}^2 + (\text{ভূচ} - \text{ভূম})^2}$$

$$\text{এবং বম : বচ :: ভূবি : ভূল ।}$$

$$\text{অর্থাৎ } \sqrt{\text{বচ}^2 + (\text{ভূচ} - \text{ভূম})^2} : \text{নতজ্যা} :: \text{ত্রিজ্যা} : \text{অক্ষজ্যা}$$

$$\text{অর্থাৎ অক্ষজ্যা} = \frac{\text{নতজ্যা} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\sqrt{\text{নতজ্যা}^2 + (\text{কোটি নতজ্যা} - \text{শঙ্কু})^2}} \text{ ।}$$

ইতি তৃতীয় অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

অথ চতুর্থোঃধ্যায়ঃ ।

সার্কানি ঘট্‌সহস্রাণি যোজনানি বিবস্বতঃ ।

বিকল্পো মণ্ডলশ্চেন্দোঃ সহাশীত্য চতুঃশতম্ ॥ ১ ॥

ক্ষুট স্বভুক্ত্যা গুণিতো মধ্যভুক্ত্যোক্তোক্ষুটো ।

রবেঃ স্বভগণাভ্যন্তঃ শশাঙ্কভগণোক্ততঃ ॥ ২ ॥

শশাঙ্ককক্ষাগুণিতো ভাজিতো বার্ককক্ষয়া ।

বিকল্পচন্দ্রকক্ষয়া তিথ্যাগুমানুলিপ্তিকাঃ ॥ ৩ ॥

ক্ষুটেন্দুভুক্তিভূব্যাসগুণিতা মধ্যয়োক্ততা ।

লব্ধং সূচী মহীব্যাস ক্ষুটাক্রমণান্তরম্ ॥ ৪ ॥

মধ্যেন্দুব্যাসগুণিতং মধ্যার্কব্যাসভাজিতম্ ।

বিশোধ্য লব্ধং সূচ্যা তু তমোলিপ্তাস্ত পূর্ববৎ ॥ ৫ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

সূর্য্য চন্দ্রের ব্যাস যোজনে কত ? রবিমণ্ডলের পরিমাণ ৬৫০০ যোজন । চন্দ্রের ৪৮০ যোজন । ১

তাহাদের ক্ষুটব্যাসই বা কত ? চান্দ্রকক্ষায় সূর্য্যব্যাস কত ? চন্দ্র সূর্য্যের কলাদি বিস্তারিত কত ? সূর্য্য ও চন্দ্রের ব্যাসকে স্বীয় স্বীয় তাত্‌কালিক গতি দ্বারা গুণ করিয়া তাহাদের মধ্যগতি দ্বারা ভাগ করিলে ক্ষুটব্যাস হইবে । রবিস্পষ্ট ব্যাসকে এক কল্পের রবিভগণ দ্বারা গুণ করিয়া এক কল্পের চন্দ্রভগণ দ্বারা ভাগ করিলে অথবা চন্দ্রকক্ষা দ্বারা গুণ করিয়া রবিকক্ষা দ্বারা ভাগ করিলে চন্দ্রাধিষ্ঠিত আকাশগোলে সূর্য্যব্যাস নিরূপিত হইবে অর্থাৎ চন্দ্রকক্ষায় সূর্য্যব্যাস পরিমিত হইবে । সেই সূর্য্যব্যাস ও চন্দ্রব্যাস মানকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে কলাদি বিস্তারিত হইবে । অর্থাৎ ঐ ব্যাসদ্বয়ে কত কলা হয় তাহা পাওয়া যাইবে । ২—৩ ।

চন্দ্রকক্ষাতে পৃথিবীর ছায়ার ব্যাস কত ? চন্দ্রস্পষ্টগতি দ্বারা পৃথিবী ব্যাসকে (১৬০০) গুণ করিয়া চন্দ্রের দৈনিক ভ্রম দ্বারা ভাগ করিলে সূচী হইবে । মহীব্যাস (১৬০০) ও সূর্য্যক্ষুট ব্যাসের অন্তরকে চন্দ্রমধ্যব্যাস (৪৮০) দ্বারা গুণ করিয়া মধ্যসূর্য্যব্যাস

(৬৫০০) দ্বারা ভাগ করিলে বাহা লব্ধ হইবে তাহা সূচী হইতে বিয়োগ করিলে তমবাস যোজন হইবে । পূর্ববৎ ইহাকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে কলাদি হইবে । ৪—৫ ।

টীকা ।—আমরা সূর্য্যকে কখন বেশী কখন কম দূরে দেখিতে পাই । এই জন্ত তাঁহার ব্যাস কখন কম কখন অধিক প্রতীত হয় । ইহাদের মধ্যে সূর্য্যের যে ব্যাস গড়ে দাঁড়ায়, তাহাকে মধ্য ব্যাস কহে । আর যে ব্যাস আমাদের চক্ষুগোচর হয়, তাহাকে স্ফুট বা স্পষ্ট ব্যাস কহে ।

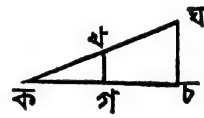
সূর্য্য যখন মধ্য হইতে বেশী দূরে থাকেন, তখন তাঁহার ব্যাস গড় ব্যাস অপেক্ষা কম দেখায় এবং তাঁহার গতিও সেই অনুসারে কম হইয়া থাকে । সূর্য্য যখন মধ্য হইতে অপেক্ষাকৃত অধিক নিকটে আসেন, তখন তাঁহার ব্যাস গড় ব্যাস অপেক্ষা অপেক্ষাকৃত বৃহৎ এবং তাৎকালিক গতিও সেই পরিমাণে অধিক হয় । সূর্য্যের স্ফুটব্যাস বাহির করিতে হইলে নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিতে হয়:—সূর্য্যের মধ্যগতিতে যদি এত মধ্যব্যাস হয়, তাহা হইলে সূর্য্যের এত স্পষ্ট গতিতে কত স্ফুট ব্যাস হইবে । এই ত্রৈরাশিক করিলে আমরা পাই

$$\text{যথা:—সূর্য্যের স্ফুটব্যাস} = \frac{\text{সূর্য্যের মধ্যব্যাস} \times \text{সূর্য্যের স্পষ্ট গতি}}{\text{সূর্য্যের মধ্যগতি}};$$

২।৩ শ্লোকের টীকা । মনে কর, ক, পৃথিবী । সূর্য্যের স্থান, চ ; চন্দ্রের স্থান, গ ; প্রথম প্রশ্ন এই হইতেছে যে, সূর্য্য চ বিন্দু হইতে গ বিন্দুতে যদি আসেন, তাঁহার ব্যাস কত হইবে ? পূর্ববৎ ত্রৈরাশিক কর । যদি ক চ দূরে, রবিস্পষ্ট এত হয়, তাহা হইলে ক গ

দূরে উহা কত হইবে ? অর্থাৎ চন্দ্রকক্ষাতে

$$\begin{aligned} \text{রবিব্যাস} &= \frac{\text{সূর্য্য কক্ষাতে রবিস্পষ্ট ব্যাস} \times \text{ক গ}}{\text{ক চ}} \\ &= \frac{\text{সূর্য্য কক্ষাতে রবিস্পষ্ট ব্যাস} \times ২ \times ৩২ \times \text{ক গ}}{২ \times ৩২ \times \text{ক চ}} \\ &= \frac{\text{সূর্য্য কক্ষাতে রবিস্পষ্ট ব্যাস} \times \text{চন্দ্র কক্ষা পরিধি}}{\text{সূর্য্যকক্ষা পরিধি}} \quad | ১। \end{aligned}$$



পুনশ্চ চন্দ্রকক্ষা পরিধিকে এক কল্পে চন্দ্রের ভগণ সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে চন্দ্রের যত অংশ ঘূর্ণন (কৌণিক পরিমাণে) হইবে, সূর্য্য কক্ষা পরিধিকে এক কল্পে সূর্য্যের ভগণ সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে সূর্য্যেরও তত অংশ ঘূর্ণন (কৌণিক পরিমাণে) হইবে । কারণ সিদ্ধান্ত মতে সমান সমান সময়ে গ্রহাদি সমান সমান বৃত্তাংশ অঙ্কিত করে । অর্থাৎ সব গ্রহাদির গতি তুল্য জানিবে । অতএব ইহাদের সমীকরণ হইতে পারে যথা:—

$$\text{চন্দ্রকক্ষাপরিধি} \times \text{এক কল্পে চন্দ্রের ভগণ} = \text{রবিকক্ষাপরিধি} \times \text{এক কল্পে রবির ভগণ}$$

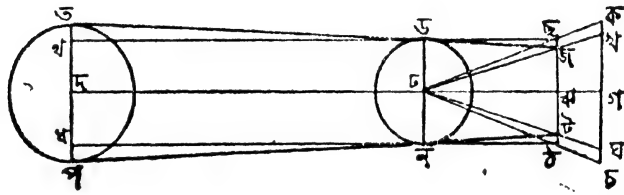
$$\text{সূত্রাং} \quad \frac{\text{চন্দ্রকক্ষাপরিধি}}{\text{সূর্য্যাকক্ষাপরিধি}} = \frac{\text{এককল্পে রবি ভগ্নাংশ}}{\text{এককল্পে চন্দ্রভগ্নাংশ}} \quad (২)$$

ইহার এবং (১) সমীকরণের সাহায্যে

$$\text{চন্দ্রকক্ষাতে রবিবাস} = \frac{\text{সূর্য্যাকক্ষাতে রবিস্পষ্টবাস} \times \text{রবিভগ্নাংশ}}{\text{চন্দ্রভগ্নাংশ}} \quad (৩)$$

চন্দ্রকক্ষার পরিধি = ৩২৪,০০০ যোজন ; সেই পরিধিতে ২১,৬০০ কলা আছে ; সূত্রাং ১৫ যোজনের সহিত এক কলা সমান। অতএব চন্দ্র এবং রবিবাসকে কলাতে পরিণত করিতে হইলে, উহাদের ১৫ দিয়া ভাগ করিলেই বিধকলা পাওয়া যাইবে।

৪—৫ শ্লোকের টীকা—চন্দ্রকক্ষাতে ভূচ্ছায়াবাস কত হইবে বুঝিতে হইলে নিম্নলিখিত চিত্র দেখ।



ঢ, ধর পৃথিবী ; দ, মধ্যসূর্য্য ; গ, মধ্যচন্দ্র ; ঙ, চন্দ্র স্পষ্টস্থান। তপ, ধর রবিস্পষ্ট-বাস ; ডন, ধর ভূবাস ; ড এবং ন বিন্দু হইতে খ ড ছ এবং ধ ন ঠ রেখার দ দ রেখার সমান্তর করিয়া টান। ছই বৃত্তকে স্পর্শ করে, এমন করিয়া ত ড ঙ এবং প ন ট রেখার টান। চছক, চজখ, চবগ, চটখ, চঠচ, রেখাগুলি টান। সূত্রাং যেখানে চন্দ্র আসিয়া প্রবিষ্ট হন, সেই ভূচ্ছায়ার ব্যাস জট হইতেছে। আর চন্দ্রের মধ্যাক্ষীয় ভূচ্ছায়া ব্যাস খঘ হইতেছে। এই খঘ আমাদের বাহির করিতে হইবে।*

$$\text{একপে স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে জট} = \text{ছঠ} - (\text{ছজ} + \text{টঠ}) = \text{ডন} - (\text{ছজ} + \text{টঠ})$$

$$\text{এই ছজ} + \text{টঠ} \text{ নিম্নলিখিত অনুপাত হইতে পাওয়া যাইতে পারে, ডখ (কিছা ঢদ) : } \\ \text{তখ} + \text{খপ (কিছা তপ} - \text{ডন) :: ডছ (কিছা চব) : ছজ} + \text{টঠ} \quad (১)$$

কিন্তু চব এখানে জানিবার উপায় না থাকতে, অল্প অনুপাত করা যাইতেছে যথা—

$$\text{চব} : \text{চগ} :: \text{ছঠ} : \text{কচ} \quad (২)$$

এখানে চন্দ্রের মধ্যগতিক, চব এবং চন্দ্রের স্পষ্টগতিক চগ ধরিতে পারা যায় ; কারণ পতির হ্রাসবৃদ্ধি দ্রুতের উৎক্রমভাবে হইয়া থাকে ; বেহেতু ইহাদের অনুপাত জানা, আমরা কচ র মূল্য অনায়াসেই পাইতে পারি, যথা :—

$$কচ = \frac{চগ \times চঠ}{চঝ} = \frac{চক্রস্পষ্টগতি \times ভূব্যাস}{চক্রের মধ্যগতি} ;$$

ইহাকে সূচী বলা হইয়াছে ।

পুনশ্চ নিম্নলিখিত অমুপাতও স্পষ্ট বোধ হইতেছে ;

$$\frac{চঝ}{ছজ+টঠ} = \frac{চগ}{কথ+ঘচ} ; (৩)$$

$$\text{একণে (১) অমুপাত হইতে } চদ = \frac{চঝ (তপ-ডন)}{ছজ+টঠ} ;$$

$$\text{এবং (৩) অমুপাত হইতে } চগ = \frac{চঝ (কথ+ঘচ)}{ছজ+টঠ} ।$$

$$\therefore \frac{চদ}{চগ} = \frac{তপ-ডন}{কথ+ঘচ} ;$$

$$\text{এখানে } \frac{চদ}{চগ} = \frac{\text{সূর্যের মধ্যব্যাস}}{\text{চক্রের মধ্যব্যাস}} ;$$

$$\text{সুতরাং } \frac{\text{সূর্যের মধ্যব্যাস}}{\text{চক্রের মধ্যব্যাস}} = \frac{তপ-ডন}{কথ+ঘচ} = \frac{\text{রবিস্পষ্টব্যাস}-ভূব্যাস}{কথ+ঘচ} ;$$

$$\text{সুতরাং } কথ+ঘচ = \frac{(\text{রবিস্পষ্টব্যাস}-ভূব্যাস) \times \text{চক্রের মধ্যব্যাস}}{\text{সূর্যের মধ্যব্যাস}} ।$$

কচ অর্থাৎ সূচী হইতে কথ+ঘচ বিয়োগ কর; তাহা হইলে ঋঘ অর্থাৎ চক্রের মধ্য কক্ষায় ভূচ্ছায়াব্যাস পাওয়া যাইবে ।

এক মহাযুগের ভগ্নাংশকে উহার দৈনিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ দিলে আমরা সূর্য চক্রের মধ্য-দৈনিক গতি পাই যথা :—

$$\text{সূর্যের মধ্য দৈনিক গতি} = \frac{8,320,000}{1,499,219,828} = ৫২.১৩৬১৬ \text{ কলা} ;$$

$$\text{চক্রের মধ্য দৈনিক গতি} = \frac{৫৭, ৭৫৩, ৩৩৬}{1,499,219,828} = ৭২০.৫৬ \text{ কলা} ;$$

ঐহণের দিনে সূর্য চক্রের দৈনিক গতিকে তাহাদের স্পষ্ট দৈনিক গতি কহা যায় । এই দুই গতিকে যদি সূ এবং চ বলা যায়, তাহা হইলে,

$$\text{সূর্যের স্পষ্ট ব্যাস} = \frac{৬৫০০ \times \text{সূর্যের স্ফুট দৈনিক গতি}}{৫২.১৩৬১৬} ;$$

$$\text{এবং চক্রের স্পষ্ট ব্যাস} = \frac{৪৮০ \times \text{চক্রের স্ফুট দৈনিক গতি}}{৭২০.৫৬} \text{ হইবে ।}$$

৩ শ্লোকানুযায়ী

$$\begin{aligned} \text{চন্দ্রকক্ষাতে সূর্যের ব্যাস} &= \frac{৬৫০০ \times \text{সূ}}{৭২০.৫৬} \text{ যোজন} \\ &= ৮.২২২ \times \text{সূর্যের স্ফুট দৈনিক গতি (যোজন)}। \end{aligned}$$

যেহেতু ১৫ যোজন ১ কলার সহিত সমান

চন্দ্রকক্ষাতে সূর্যের স্ফুট ব্যাস = '৫৪৮১৩' \times সূর্যের স্ফুট দৈনিক গতি ধর্ম কলাতে
এবং চন্দ্রকক্ষাতে সূর্যের মধ্য ব্যাস

$$= '৫৪৮১৩' \times ৫২.১৩৬১৬ ;$$

$$= ৩২.৩৯৪৩ \text{ কলা}।$$

$$\text{স্পষ্ট চন্দ্রবিষকলা} = \frac{৪৮০ \times \text{চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি}}{৭২০.৫৬ \times ১৫} \quad (\text{কাছাকাছি}) ;$$

$$= .০৪০৪৮ \times \text{চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি} ;$$

$$\text{মধ্য চন্দ্রবিষকলা} = ৩২ \text{ কলা} ;$$

এক্ষণে মধ্য চন্দ্রকক্ষায় ভূচ্ছায়াবাস কত হইবে, তাহা গণনা করা যাইতেছে। ভূব্যাস
১৬০০ যোজন গণনা দ্বারা পাওয়া গিয়াছে।

$$\begin{aligned} \text{সূত্রাং সূচী} &= \frac{১৬০০ \times \text{চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি}}{৭২০.৫৬} \text{ যোজন}। \\ &= ২.০২৪ \times \text{চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি}। \end{aligned}$$

$$\text{পরে } \frac{(\text{রবিস্পষ্টব্যাস} - \text{ভূব্যাস}) \text{ চন্দ্রের মধ্যব্যাস}}{\text{সূর্যের মধ্যব্যাস}} = \left(\frac{৬৫০০ \times \text{সূ}}{৫২.১৩৬১৬} - ১৬০০ \right) \frac{৪৮০}{৬৫০০} \text{ যোজন}।$$

ইহাকে সূচী হইতে বিরোধ করিলে আমরা পাই

$$\text{ভূচ্ছায়াবাস} = \frac{১৬০০ \times ৮}{৭২০.৫৬} - \left\{ \frac{৬৫০০ \times \text{সূ}}{৫২.১৩৬১৬} - ১৬০০ \right\} \frac{৪৮০}{১৬০০} \text{ যোজন} ;$$

ইহাকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে, কলা পরিমাণে আমরা ভূচ্ছায়াবাস পাইব। যথা—
চন্দ্রকক্ষাতে ভূচ্ছায়াবাস (ধর্ম কলাতে)

$$= ১০৬\frac{১}{৩} \times \frac{৮}{৭২০.৫৬} - ৩২ \times \frac{\text{সূ}}{৫২.১৩৬} + ৭\frac{১}{২} ;$$

৮ কে ৭২০.৫৬' এবং সূকে ৫২.১৩৬ যদি ধরা যায়, তাহা হইলে মধ্য ভূচ্ছায়াবাস

$$= ১০৬\frac{১}{৩} + ৭\frac{১}{২} - ৩২ = ৮২ \text{ কলা (প্রায়)}।$$

ভানোভাঁক্কে মহীচ্ছায়া তত্তুল্যেহর্কসমেহপিবা ।

শশাকপাতে গ্রহণং কিয়ন্তাগাধিকোনকে ॥ ৬ ॥

তুল্যো রাশ্যাদিভিঃ স্রাতামাবস্রান্তকালিকৌ ।
 সূর্যেন্দু পৌর্ণমাস্তন্তে ভার্দ্ধে ভাগাদিকৌ সমৌ ॥ ৭ ॥
 গতস্ত পৰ্ব্বনাড়ীনাং স্বফলেনোন সংযুতো ।
 সমলিপ্তৌ ভবেতাং তৌ পাতস্তাংকালিকৌহন্থথা ॥ ৮ ॥
 ছাদকৌ ভাস্করশ্চেন্দুরধঃস্থৌ ঘনবদ্ববেৎ ।
 ভূচ্ছায়াং প্রাঙ্ঘুখশ্চন্দ্রৌ বিশত্যস্তসবেদসৌ ॥ ৯ ॥
 তাংকালিকেন্দুবিক্ষেপং ছাদ্যচ্ছাদকমানয়োঃ ।
 যোগার্কীং প্রোজ্জ্ব্য যচ্ছেষং তাবচ্ছন্নং তদুচ্যতে ॥ ১০ ॥
 যদগ্রাহমধিকে তস্মিন্ সকলং ন্যূনমন্থথা ।
 যোগার্কাদধিকে নস্রাং বিক্ষেপে গ্রাসসম্ভবঃ ॥ ১১ ॥
 গ্রাহগ্রাহকসংযোগবিয়োগৌ দলিতৌ পৃথক্ ।
 বিক্ষেপবর্গহীনাভ্যাং তদ্বর্গাভ্যামুভেপদে ॥ ১২ ॥
 ষষ্ঠ্যা সংগুণ্য সূর্যেন্দোভূক্ত্যন্তরবিভাজিতে ।
 স্রাতাং স্থিতি বিমর্দার্কৌ নাড়িকাদিফলেতয়োঃ ॥ ১৩ ॥
 স্থিতার্ক্ণ নাড়িকাভ্যস্তা গতয়ঃ ষষ্ঠিভাজিতাঃ ।
 লিপ্তাদি প্রগ্রহে শোধ্যং মোক্ষে দেয়ং পুনঃ পুনঃ ॥ ১৪ ॥
 সংসাধ্যমন্থথাপাতে তল্লিপ্তাদিফলং স্বকম্ ।
 তদ্বিক্ষেপৈঃ স্থিতিদলং বিমর্দার্ক্ণং তথাসকৃৎ ॥ ১৫ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

মোটামুটি গ্রহণ কখন হইবে, তাহার নির্ণয় । পৃথিবীর ছায়া সূর্য্য হইতে
 সদা ৬ রাশি অন্তরে থাকে । চন্দ্রপাত, ছায়া কিম্বা রবির সমরাশ্রংশে স্থিত হইলে গ্রহণ
 হইবে । কিম্বা ছায়া বা রবির রাশ্রংশ অপেক্ষা নূনাধিক হইলেও গ্রহণ (চন্দ্রগ্রহণ বা
 সূর্য্যগ্রহণ) হইবে ॥ ৬ ॥

অমাবস্তার অন্তিম কালে রবির রাশ্রংশ চন্দ্রের তুল্য । পূর্ণিমাস্তে চন্দ্র ও সূর্য্যের রাশ্রংশে
 ছয় রাশির পার্থক্য । ৭ ।

পৰ্বে (যুতি বা ষড়্ভাস্তরে) সূর্য্য, চন্দ্র এবং চন্দ্রপাতের মাধ্যরাত্রিক
 ভূজাংশ কত হইবে, তাহার নিরূপণ । মধ্যরাত্রি হইতে পর্ণাবস্থা পর্য্যন্ত

সূর্য্য চন্দ্র এবং চন্দ্রপাতের ভূজাংশগুলির অন্তর (১ম অধ্যায়, ৬৭ শ্লোকের দ্বারা) যথাক্রমে নির্ণয় কর। যদি পর্য্যাপ্তকাল মধ্যরাত্রির পূর্বে হয়, তাহা হইলে মাধ্যরাত্রিক স্পষ্ট রাশাদি সকল হইতে ঐ অন্তরগুলি যথাক্রমে বিয়োগ কর; আর যদি পর্য্যাপ্তকাল মধ্যরাত্রির পরে হয়, তাহা হইলে মাধ্যরাত্রিক স্পষ্ট রাশাদিতে ঐ অন্তর যথাক্রমে যোগ কর। এই বিয়োগ বা যোগফলই চন্দ্র ও সূর্য্যের সমকলা হইবে। পাত সম্বন্ধে তাৎকালিক সংস্কার বিপরীত ভাবে করিতে হয়। অর্থাৎ যদি পর্য্যাবস্থা মধ্যরাত্রির অগ্রে হয়, তাহা হইলে অন্তরফল পাতের ক্ষেত্রাংশের সহিত যোগ কর; আর যদি পর্য্যাবস্থা মধ্যরাত্রির পরে হয়, তবে অন্তর ফল বিয়োগ কর। ৮।

এহণ কালে সূর্য্য ও চন্দ্রকে কে আচ্ছন্ন করে? মেঘের আঁয় চন্দ্র নিম্নস্থ হইয়া সূর্য্যকে আচ্ছাদন করেন। পূর্বাগামী চন্দ্র ভূজায় প্রবেশ করিলে চন্দ্রগ্রহণ হয়। ৯।

এহণের আচ্ছন্নের পরিমাণ কত? তাৎকালিক (পর্য্যাবস্থাতে) চন্দ্রের শর বা বিক্ষেপকে ছাদ্য ও ছাদকের ব্যাস সমষ্টির অর্দ্ধ হইতে বিয়োগ কর; (চন্দ্র বা সূর্য্য গ্রহণে) বিয়োগ ফলই আচ্ছন্নের সর্বাপেক্ষা বেণী পরিমাণ। এই পরিমাণকে ছন্ন বলে। ১০।

সর্বগ্রাস, আংশিক গ্রাস, কিম্বা গ্রহণাভাবের নিরূপণ। আচ্ছন্ন পদার্থের ব্যাস অপেক্ষা যদি উক্ত বিয়োগফল অর্থাৎ ছন্নমান অধিক হয়, তাহা হইলে সম্পূর্ণ গ্রহণ হইবে; নতুবা আংশিক গ্রাস হইবে। কিন্তু যদি চন্দ্রের শর, উক্ত সমষ্টির অর্দ্ধকের অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে গ্রহণই হইবে না। ১১।

স্থিত্যর্দ্ধ ও বিমর্দ্যর্দ্ধ দণ্ডাদি নিরূপণ। পৃথক্ গ্রাহ্য গ্রাহকমান যোগাঙ্ক ও বিয়োগাঙ্ক বর্গ নির্ণয় করিবে। তাহা হইতে বিক্ষেপবর্গ হীন করিয়া মূল নির্ণয় করিবে। সেই মূল দ্বয়কে ৬০ দ্বারা গুণ করিয়া সূর্য্যদুস্পষ্ট ভূজাস্তর দিয়া ভাগ করিলে স্থল স্থিত্যর্দ্ধ ও স্থল বিমর্দ্যর্দ্ধ দণ্ডাদি হইবে। ১২-১৩।

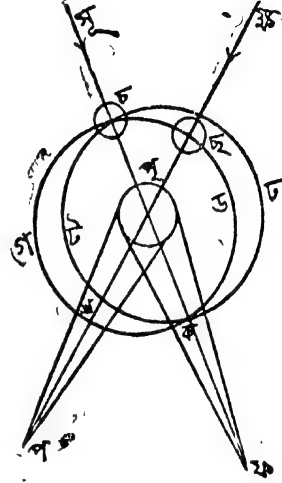
সূক্ষ্ম স্থিত্যর্দ্ধ ও বিমর্দ্যর্দ্ধ নির্ণয় কর। স্থিত্যর্দ্ধ দণ্ড দ্বারা সূর্য্য, চন্দ্র ও রাহুর গতি গুণ করিয়া ৬০ দিয়া ভাগ করিলে যে কলাদি হইবে, তাহা গ্রহ হইতে স্পর্শে (প্রথম স্থিত্যর্দ্ধে) হীন (পাত স্থানে যোগ) ও মোক্ষে (শেষ স্থিত্যর্দ্ধে) চন্দ্র ও সূর্য্যে যোগ ও পাত স্থানে বিয়োগ করিতে হয়। তাহা হইতে তাৎকালিক বিক্ষেপ দ্বারা স্থিত্যর্দ্ধ ও বিমর্দ্যর্দ্ধ পুনঃ পুনঃ নির্ণয় করিলে সূক্ষ্ম হয়। ১৪—১৫।

টীকা ।

৬ হইতে ৮ শ্লোকের টীকা। এখানে সাধারণ ভাবে চন্দ্র এবং সূর্য্য গ্রহণের উভয়েরই কি প্রকারে গণনা করিতে হয়, তাহার কথা উল্লিখিত হইয়াছে। যে পূর্ব্বিমার দিনে সম্ভবতঃ চন্দ্র গ্রহণ হইতে পারে, সেই দিনে চন্দ্র এবং চন্দ্রপাতের ভূজাংশ গণনা করিতে হয়; যদি এই দুই ভূজাংশের প্রভেদ ৭ই অংশের মধ্যে হয়, তাহা হইলে চন্দ্র গ্রহণ হইবে।

প্রতি অমাবস্তা ও পূর্ণিমাতে গ্রহণ না হইবার কারণ । পার্শ্ব চিত্র

দর্শন করিলে উপলব্ধি হইবে যে, চন্দ্র অমাবস্তাতে সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যস্থানে প্রবেশ করে, এবং পৃথিবী পূর্ণিমাতে চন্দ্র ও সূর্যের মধ্যবর্তী হয় । পৃথিবী স্বয়ং নিষ্কেন্দ্র এবং গোলাকার ; এ কারণ তাহার যে ভাগ সূর্য রশ্মি দ্বারা প্রকাশিত হয়, তাহার অন্তরিকে সূর্যের আকারের ছায় অন্ধকার পড়ে । এই ভূচ্ছায় মধ্য চন্দ্র প্রবেশ করিলে, উহা ক্রমশঃ মলিন হইতে থাকে ; ইহাকেই চন্দ্র গ্রহণ বলা যায় । পূর্ণিমাতে এইরূপ ঘটনা সম্ভাবনা ; অতএব পূর্ণিমাতেই চন্দ্রগ্রহণ হইতে পারে । চন্দ্র-মণ্ডল সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যবর্তী হইলে সূর্য রশ্মি অবরুদ্ধ হয়, তাহাকেই সূর্য গ্রহণ বলা যায় ।



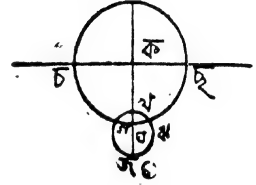
অর্কেন্দ্র সঙ্গম কালে অর্থাৎ অমাবস্তাতে যখন সূর্য, চন্দ্র ও পৃথিবী সমসূত্রে সংস্থিত হয়, তখন সূর্য গ্রহণ হইবার সম্ভাবনা । চন্দ্রকক্ষা ও রবিকক্ষা যদি সমতলস্থিত হইত, তবে প্রতি পূর্ণিমাতে চন্দ্রগ্রহণ ও প্রতি অমাবস্তাতে সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হইত ; কারণ তৎকালে সূর্য চন্দ্র পৃথিবী সমসূত্রে স্থিতি করিতে চন্দ্র দ্বারা সূর্য বিষ আচ্ছন্ন বা ভূচ্ছায়া দ্বারা চন্দ্র দীপ্তি শূন্য হইত ।

কিন্তু চন্দ্র কক্ষা ও পৃথিবী কক্ষা সমতল নহে ; এই ছুই কক্ষার সন্ধি তির্যাক্ ভাবে হয় ; এই ছুই সন্ধির নাম চন্দ্রপাত । এই পাত স্থানে চন্দ্র আগমন করিলে চন্দ্র, সূর্য ও পৃথিবী সমতলস্থ হয় ; অতএব পূর্ণিমাতে বা অমাবস্তাতে চন্দ্র স্বীয় পাতস্থ বা পাত সন্ধিকটস্থ না হইলে, চন্দ্র সূর্যের গ্রহণ হইতে পারে না ।

পূর্বে চিত্রে চডগ বৃত্ত চন্দ্র কক্ষার সমতল এবং চ চ ট বৃত্ত রবিকক্ষার সমতল । এই ছুই তলের পরস্পর তির্যাক্ ভাবে ভেদ হইয়াছে । চডক খণ্ড চটক খণ্ডের উপরিভাগে এবং ক গ চ খণ্ড ক ট চ খণ্ডের নিম্নে অবস্থিত । চ এবং ক বিন্দুদ্বয়ই পাত স্থান ; সূ, সূর্য এবং পৃ, পৃথিবী । অমাবস্তাতে যদি চন্দ্র চ অঙ্কিত স্থানে স্থিতি করে, তবে চন্দ্র সূর্য পৃথিবী সমতলস্থ হয় ; এই কারণ চন্দ্র বিষ দ্বারা সূর্য বিষ আচ্ছন্ন হইয়া সূর্যগ্রহণ হয় । কিন্তু অমাবস্তাতে যদি চন্দ্র ছ অঙ্কিত স্থানে স্থিতি করে এবং সূর্য ক্ষ অঙ্কিত স্থানে দৃষ্ট হয়, তবে তৎকালে ছ অঙ্কিত চন্দ্রবিষ চ চ ট বৃত্তের এবং ক্ষ ছ রেখার উর্দ্ধভাগে অবস্থিত হয় ; আর তৎকালে চ বিন্দু হইতে চন্দ্র বত দূরে থাকে ক্ষ অঙ্কিত সূর্যের তত উর্দ্ধভাগে চন্দ্র দৃষ্ট হইবে ; অতএব অমাবস্তাতে চন্দ্রের স্থান অর্থাৎ ছ বিন্দু চ বিন্দু হইতে এত দূরে থাকা সম্ভবে যে চন্দ্র বিষের কোন অংশ পৃ (পৃথিবী) চিত্র এবং সূ (সূর্য) চিত্রের মধ্যবর্তী হইতে পারে

না।। এমত স্থলে সূর্য্য গ্রহণ অসম্ভব। অমাবস্তাতে সূর্য্য গ্রহণ সম্ভব কি অসম্ভব ইহা তৎসময়ের পাত স্থান হইতে চন্দ্রের দূরত্ব পরিমাণ দ্বারা গণনা করা যায়।। পূর্ণিমাতে চন্দ্র যদি 'ক' অঙ্কিত স্থানে স্থিতি করে, তবে চন্দ্র, সূর্য্য ও পৃথিবী সমতলস্থ হয়; এই কারণ পৃথিবীর দ্বারা চন্দ্র আচ্ছন্ন হইলে চন্দ্রগ্রহণ হয়। কিন্তু উক্তকালে যদি চন্দ্র থ বিন্দুস্থ হয়, তবে সেই চন্দ্রের স্থান পূর্ণ ভূচ্ছায়ায় এত নিম্নে থাকে যে ভূচ্ছায়া মধ্য দিয়া চন্দ্রের গতি হইতে পারে না।। এমত স্থলে চন্দ্রগ্রহণ অসম্ভব। পূর্ণিমাতে চন্দ্রগ্রহণ সম্ভব কি অসম্ভব, তাহা সেই সময়ের পাতস্থান হইতে চন্দ্রের দূরত্ব পরিমাণ দ্বারা গণনা করা যায়। যদি এই দুই রবিচন্দ্রের কক্ষস্থান মিলিত হইয়া একীভূত হইত, তবে প্রতি অমাবস্তাতে সূর্য্যের ও প্রতি পূর্ণিমাতে চন্দ্রের পূর্ণ গ্রহণ হইত।।

১০ শ্লোকের টীকা। চিত্র দেখ। চগছ কে অর্থাৎ বৃহত্তর বৃত্তকে ভূচ্ছায়া ধর; ক ইহার কেন্দ্র। খজঝ কে চন্দ্র ধর; ঘ ইহার কেন্দ্র; ঘক কে চন্দ্রের শর বা বিক্ষিপ বলিয়া জান। এখানে সর্কাপেক্ষা বেশী ছন্নমান খগ হইতেছে; এবং খগ = কগ + ঘথ - ঘক (এই ছন্নমানের মূল্য)



$$= \text{কঘ} - \text{গঘ} + \text{ঘথ} - \text{ঘক}$$

$$= \text{কগ} + \text{ঘথ} - \text{ঘক}$$

$$= ২ (২কগ + ২ঘথ) - \text{ঘক}$$

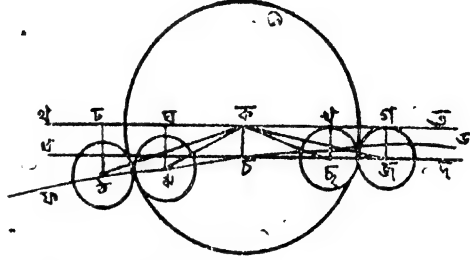
$$= \text{গ্রাছগ্রাহকের ব্যাস সমষ্টি অর্দ্ধ} - \text{চন্দ্রের বিক্ষিপ।}$$

এই খগ যদি চন্দ্রব্যাস অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে সর্কগ্রাস হইয়াছে জানিবে।

১২—১৩ শ্লোকের টীকা। ঠিক পূর্ণিমা ও অমাবস্তাতে গ্রহণের মধ্যকাল জানিবে। স্পর্শ হইতে গ্রহণের মধ্যকাল পর্য্যন্ত সময়কে প্রথম স্থিত্যর্দ্ধ কহে; এবং মোক্ষ হইতে গ্রহণের মধ্যকাল পর্য্যন্ত সময়কে শেষ বা দ্বিতীয় স্থিত্যর্দ্ধ কহে। আর যখন সর্কগ্রাস হয়, তখন উক্ত সময় দ্বয়কে প্রথম বিমর্দাৰ্দ্ধ এবং শেষ বিমর্দাৰ্দ্ধ কহে। নিম্নলিখিত চিত্র দেখিলে এই স্থিত্যর্দ্ধ কি প্রকারে বাহির করিতে হয়, তাহা বুঝা যাইবে।

তকথ ধর রবিমার্গ। ইহাতেই ভূচ্ছায়া ভ্রমণ করে; ইহাকে ভূচ্ছায়ামার্গও বলা যাইতে পারে। ধর পূর্ণিমাতে চন্দ্রের শর বা বিক্ষিপ কচ হইতেছে। গ্রহণের সমস্ত সময়ে ইহা এক রকমই আছে এইরূপ ধরিবে। ইহা স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে, যখন ছায়া কেন্দ্র হইতে চন্দ্রের ভূজাংশ, ত্রিভুজ কগজ তে কগ র সহিত সমান হইবে, এবং তাহার শর গজ র সহিত সমান হইবে এবং কজ দুই ব্যাসার্দ্ধের সমষ্টির সহিত সমান হইবে, তখনই স্পর্শ (অর্থাৎ ছায়ার সহিত চন্দ্রের প্রথম স্পর্শ) আরম্ভ হইবে। এই প্রকারই আবার যখন কথ চন্দ্রের ভূজাংশ, গছ চন্দ্রের শর এবং কছ যখন দুই ব্যাসের প্রভেদের সমান হইবে, তখন চন্দ্র ছায়ার মধ্যে প্রথম

ডুবিয়া ঝড়ু (অন্তমিত) হইয়া যাইবে। অতএব গজ ও খছ র বর্গ যদি কজ এবং কছ র বর্গ হইতে যথাক্রমে বিয়োগ করা যায়, বিয়োগ ফলের বর্গমূলই যথাক্রমে কগ এবং কথ র মূল্য কলাতে



হইবে। এই গুলিকে সময়ে নিম্নলিখিত ত্রৈশিক দ্বারা পরিণত করা হয় যথা :—

ইষ্ট সময়ে দৈনিক চন্দ্র সূর্যের গতাস্তরগতিতে (অর্থাৎ সূর্যের গতি অপেক্ষা চন্দ্রগতি যত অধিক, সেই আধিক্যে) যদি এক দিন বা ৬০ দণ্ড হয়, কগ ও কথতে কত দণ্ড যথাক্রমে হইবে। কগ ও কথ দ্বারা এই বুঝিতে হইবে যে, স্পর্শ কাল ও নিম্নলীন কালের মধ্যে সূর্য অপেক্ষা চন্দ্র কত পরিমাণ তুজাংশ অঙ্কিত করিয়াছে। উক্ত বিষয়কে সঙ্কেতে রাখিলে স্লোকের অর্থ পাওয়া যাইবে। যথা:—

$$কগ^2 = কজ^2 - জগ = \left(\frac{ছায়াবাস + চন্দ্রবাস}{২} \right)^2 - বিক্ষেপ^2$$

বিক্ষেপ বুলিতে ঠিক পূর্ণিমাতে যে বিক্ষেপ, তাহাই বুঝাইবে।

পুনশ্চ প্রথম স্থিত্যর্কে যদি স্থি ধরা হয়,

$$তাহা হইলে \frac{স্থি}{৬০} = \frac{কগ}{চন্দ্রসূর্যের গতাস্তর গতি}$$

অর্থাৎ

$$স্থি = \frac{৬০}{চন্দ্রসূর্যের গতাস্তর গতি} \sqrt{\left(\frac{ছায়াবাস + চন্দ্রবাস}{২} \right)^2 - বিক্ষেপ^2}$$

এই প্রকারে স্থিত্যর্ক কালে সূর্য্য এবং চন্দ্র পাতের দৈনিক গতি হইতে তাহাদের তুজাংশের কত পরিবর্তন হইল গণনা করিতে হয়। এই সংস্কার চন্দ্রপাতে যোগ এবং চন্দ্র সূর্যের স্থানে বিয়োগ করিতে হয়। কিন্তু এই প্রক্রিয়াতে একটি জিনিষ বড় ভুল ধরা হইয়াছে; চন্দ্রের শরকে এক রকমই বরাবর ধরা হইয়াছে। ইহা কিন্তু বস্ত্ততঃ এক রকম থাকে না। এই ভুল নিম্নলিখিত স্লোকের অবতারণা। এই ভুল কিশে সংশোধিত হয়, তাহারই বিষয় উল্লিখিত হইয়াছে। এই শরকে এক রকম না ধরিলে, স্থিত্যর্ক কাল আরও সুস্পষ্টরূপে নিদ্ধারিত হইবে। ইহা পুনঃ পুনঃ প্রক্রিয়া দ্বারা সাধিত হয়! পূর্বে চিত্রে দেখা যাইতেছে যে, ঠিক পূর্ণিমাতে গণনা দ্বারা চন্দ্রের যে বিক্ষেপ পাওয়া গিয়াছিল, স্থিত্যর্কেও সেই বিক্ষেপ ধরা হইয়াছে; ইহা ঠিক নহে। এই কারণে গ সময়ে কত চন্দ্রের বিক্ষেপ, তাহা শোধিত তুজাংশ হইতে পুনঃ গণনা করা চাই। এবং এই গণনাশ্রান্ত বিক্ষেপ এবং বাসার্ক ধরের

সমষ্টি হইতে ‘কগ’র মূল্য বাহির করা হয় । ইহাই অনেকটা স্ফুটস্থিত্যর্ক । আবার এই সময়ে গ বিন্দু সরিয়া গিয়াছে, সেই কারণে পুনরায় চন্দের শর গণনার আবশ্যক ; যতক্ষণ না একই স্থিত্যর্ক পুনঃ পুনঃ পাওয়া যায় ।

এই প্রকার অসঙ্খ্য সংস্কার, কগ, কথ, কঘ, কচ চারিবারই পৃথক্ পৃথক্ করা চাই । কারণ যেখানে শর ক্রমশই বৃদ্ধি পাইতেছে (যেমন চিত্রে বক্র রেখার দ্বারা দর্শিত হইয়াছে) কথ, কগ র স্পষ্ট (প্রকৃত) মূল্য তাহাদের মধ্যমূল্য অপেক্ষা কমিক হইবে ; আবার শেষ স্থিত্যর্কে চচ, চঘর, মূল্য কগ, কথর অপেক্ষা কম হইবে । আবার যেখানে চন্দের শর ক্রমশই হ্রাস হইতেছে, সে স্থানে উহার বিপরীত হইবে ।

স্ফুটস্থিত্যবসানে তু মধ্যগ্রহণমাদিশেৎ ।

স্থিত্যর্কনাড়িকাহীনে গ্রাসো মোক্ষস্তসংযুতে ॥ ১৬ ॥

তদ্বদেব বিমর্দার্ক নাড়িকাহীনসংযুতে ।

নিমালনোন্মীলনাথ্যে ভবেতাং সকলগ্রহে ॥ ১৭ ॥

ইফ্টনাড়ী বিহীনেন স্থিত্যর্কেনার্কচন্দ্রয়োঃ ।

ভুক্তান্তরং সমাহত্যাং যফ্যাপ্তাঃ কোটিলিপিকাঃ ॥ ১৮ ॥

ভানোগ্রহে কোটিলিপ্তা মধ্যস্থিত্যর্কসংগুণাঃ ।

স্ফুটস্থিত্যর্কসম্ভক্তাঃ স্ফুটাঃ কোটিকলাঃ স্মৃতাঃ ॥ ১৯ ॥

ক্ষেপো ভুক্তস্তয়োর্বর্গ যুতেমূলং শ্রবস্ততৎ ।

মানযোগর্কতঃ প্রোজ্য গ্রাসস্তাংকালিকো ভবেৎ ॥ ২০ ॥

মধ্যগ্রহণতশ্চোর্মিফ্টনাড়ীর্বিশোধয়েৎ ।

স্থিত্যর্কমোক্ষিকাচ্ছেষং গ্রাযচ্ছেষং তু মোক্ষিকে ॥ ২১ ॥

গ্রাহগ্রাহকযোগার্কাক্ষোধ্যাঃ স্বাচ্ছলিপিকাঃ ।

তদ্বর্গাং প্রোজ্য তৎকালবিক্ষেপশ্রুতিস্পদম্ ॥ ২২ ॥

কোটিলিপ্তা রবেঃ স্পর্কস্থিত্যর্কেনাহতাহতাঃ ।

মধ্যেন লিপ্তস্তম্ভাভ্যঃ স্থিতিবদ্গ্রাসনাড়িকাঃ ॥ ২৩ ॥

গ্রহণের কলার বিশেষ বিশেষ সময় নিরূপণ কর । স্পষ্ট তিথির শেষে মধ্যগ্রহণ হয় । তাহা হইতে স্ফুটস্থিত্যর্কদণ্ড বিয়োগ করিলে স্পর্শ কাল হয় এবং যোগ করিলে মোক্ষকাল হয় । ১৬ ।

সর্বগ্রাসে স্বল্প বিমর্দার্ক ঘটিকা মধ্যগ্রহণ সময় হইতে বিয়োগ ও তাহাতে যোগ করিলে নিম্নলিখিত উন্নয়ন কাল হইবে । ১৭ ।

মধ্য গ্রহণ কাল ও ইচ্ছা সময়ের মধ্যে ছাদক কতখানি গিয়াছে অর্থাৎ কোটি নিরূপণ কর । প্রথম স্থিত্যর্ক হইতে নির্দিষ্ট ঘটিকা বিয়োগ কর । স্বর্ধ্য হইতে চন্দ্রের দৈনিক গতান্তরগতিকে উক্ত বিয়োগফল দিয়া গুণ কর ; গুণফলকে ৬০ দিয়া ভাগ কর ; এই ভাগফলই কোটি (কলাতে) হইবে । (অর্থাৎ সেই সমকোণী ত্রিভুজের ভূজ, (base) চন্দ্রের শর হইতেছে এবং ছাদ্য ছাদকের কেন্দ্রদ্বয়যুক্ত রেখাই কর্ণ হইতেছে) । ১৮ ।

স্বর্ধ্যগ্রহণে কোটিকলা মধ্যস্থিত্যর্ক দ্বারা গুণ করিয়া ক্ষুটিস্থিত্যর্ক দ্বারা ভাগ করিলে ক্ষুটিকোটিকলা হইবে । (মধ্য এবং ক্ষুটি স্থিত্যর্ক পর অধ্যায়ে বিবৃত হইবে) । ১৯ ।

প্রথম স্থিত্যর্কে ইচ্ছা সময়ে ছম্মমান নিরূপণ কর । বিক্ষেপ (ভূজ বা তল) বর্গ ও কোটিফলের বর্গ যোগ করিয়া মূল গ্রহণ করিলে কর্ণ হইবে । চন্দ্র স্বর্ধ্য মান যোগার্ক হইতে কর্ণ (১০ শ্লোক অনুযায়ী) বিয়োগ করিলে তাৎকালিক গ্রাস হইবে । ২০ ।

শেষ স্থিত্যর্কে ছম্মমান নিরূপণ কর । মধ্য গ্রহণের পরে হইলে শেষস্থিত্যর্ক হইতে ইষ্টনাড়ী বিয়োগ করিয়া পূর্বোন্নিখিত প্রক্রিয়া অনুযায়ী কোটি নির্ণয় করিবে । ২১ ।

ছম্মমান দেওয়া আছে, ইচ্ছা সময় নিরূপণ কর । গ্রাহ ও গ্রাহকের যোগার্ক হইতে স্বীয় আচ্ছন্ন (গ্রাস) কলা বিয়োগ করিবে ; তাহার বর্গ হইতে তাৎকালিক বিক্ষেপবর্গ বিয়োগ করিয়া মূল করিলে কোটি হইবে । কিন্তু স্বর্ধ্য গ্রহণে কোটিকলা স্পষ্টস্থিত্যর্ক দ্বারা গুণ করিয়া মধ্যস্থিত্যর্ক দ্বারা ভাগ করিলে কোটি হইবে । তাহা হইতে স্থিতি সাধনের জ্ঞায় গ্রাসনাড়ী স্থির করিবে । (১৩ শ্লোকে বর্গমূল হইতে যে প্রকারে স্থিত্যর্ক বাহির করা হইয়াছে, সেই প্রকারে এই কোটি হইতে ঘটিকা সময় নিরূপণ করিবে ।) গ্রহণের মধ্যকাল হইতে এই প্রাপ্ত সময় পূর্বে বা পরে ছম্মমান ইষ্টমানের সহিত সমান হইবে । ২২—২৩ ।

টীকা ।

১৬।১৭ শ্লোকের টীকা—ঠিক পূর্ণিমা বা ঠিক অমাবশ্যা কালই গ্রহণের মধ্য কাল বলিয়া ধরা হইয়াছে ; কিন্তু চন্দ্র গ্রহণে চন্দ্রের শরৎশ সদাই পরিবর্তিত হওয়াতে ঠিক পূর্ণিমাতে এবং স্বর্ধ্য গ্রহণে লব্ধনের জ্ঞায় ঠিক অমাবশ্যাতে গ্রহণের মধ্য কাল দৃষ্ট হয় না ; কিছু ব্যতিক্রম ঘটে ।

১৮—২১ শ্লোকের টীকা—গ্রহণ কালে ছম্ম অংশের পরিমাণ ক্রমশঃ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া গ্রহণের মধ্যকালে সর্ক্সাপেক্ষা অধিক হয় ; কোন সময়ের কত খানি গ্রাস হইল তাহা স্পর্শ হইতে ইষ্ট সময়ের দ্বারা বাহির করা বাইতে পারে ।

ধর এই সময় 'ক'; প্রথম স্থিত্যর্ধকে 'স্থি' ধর। (স্থি—ক) সময়ে রবিমার্গে ছায়া কেন্দ্র হইতে চন্দ্রের কেন্দ্রের অন্তর বাহির কর।

১২—১৩ স্লোকের টীকার চিত্রে 'কগ' র মূল্য (যখন গ বিন্দু ক এর অধিকতর নিকট-বর্তী হইয়াছে) বাহির কর।

সূর্য্য চন্দ্রের দৈনিক গতান্তরগতিকে গ ধর। এবং নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর—যদি ৬০ দণ্ডে সূর্য্য হইতে চন্দ্রের গ অন্তর হয় তাহা হইলে (স্থি—ক) সময়ে কত অন্তর হইবে? অর্থাৎ $\frac{গ (স্থি-ক)}{৬০}$ । ইহাকেই কোটি ধরা হইয়াছে। সমকোণী ত্রিভুজে এই কোটিকে লম্ব বাহু, চন্দ্রের বিক্ষেপকে ভূজ; এবং ছায়া কেন্দ্র হইতে চন্দ্র কেন্দ্রের অন্তরকে কর্ণ কহা যায়।

$$\text{এই কর্ণ} = \sqrt{\text{কোটি}^2 + \text{শর}^2}$$

$$\text{এবং ছন্নমান} = \frac{\text{ছায়া ব্যাস} + \text{ছাদক ব্যাস}}{২} - \sqrt{\text{কোটি}^2 + \text{শর}^2}$$

সূর্য্য গ্রহণে কোটিকলাকে মধ্যস্থিত্যর্ধ দিয়া গুণ এবং স্পষ্ট স্থিত্যর্ধ দিয়া ভাগ করিলে ক্ষুটকোটি পাওয়া যায়।

শেষ স্থিত্যর্ধে ছন্ন মানও উক্ত প্রকারে বাহির করিতে হয়। শেষ স্থিত্যর্ধ দ্বারা এখানে কোটি অর্থাৎ সমকোণী ত্রিভুজের লম্ব বাহু বাহির করিতে হইবে।

২২—২৩ স্লোকের টীকা—১৮—২১ স্লোকের অমূলোম (converse) ইহা হইতেছে।

ছন্নমান ধনুকলাতে দেওয়া আছে; স্পর্শ বা মোক্ষ হইতে দণ্ডাদি কত হয়, তাহা বাহির কর।

প্রথমে ছন্নমান হইতে কর্ণ অর্থাৎ ছায়া কেন্দ্র হইতে চন্দ্র কেন্দ্রের অন্তর বাহির কর।

$$\text{যদি ছন্নমান ছ হয় তাহা হইলে কেন্দ্রদ্বয়ের অন্তর} = \left(\frac{\text{ছায়া ব্যাস} + \text{চন্দ্র ব্যাস}}{২} - \text{ছ} \right)$$

$$\text{এবং কোটি} = \sqrt{\left(\frac{\text{ছায়া ব্যাস} + \text{চন্দ্র ব্যাস}}{২} - \text{ছ} \right)^2 - \text{শর}^2}$$

সূর্য্য গ্রহণে

$$\text{কোটি} = \frac{\text{স্পষ্টস্থিতি}}{\text{মধ্যস্থিতি}} \times \sqrt{\left(\frac{\text{ছায়া ব্যাস} + \text{চন্দ্র ব্যাস}}{২} - \text{ছ} \right)^2 - \text{শর}^2}$$

পরে কোটি হইতে ত্রৈরাশিক দ্বারা সময় নিরূপণ কর; যথা—যদি 'গ'তে ৬০ দণ্ড হয় তবে এত কোটিতে কত দণ্ড হইবে? গ্রহণের মধ্যকাল হইতে ইহাকে জানিবে। এবং স্থিত্যর্ধ হইতে এই সময় বাদ দিলে, স্পর্শ বা মোক্ষ হইতে সময় কত, পাওয়া যাইবে।

নতজ্যাক্ষজ্যায়ান্তা ত্রিজ্যাপ্তা তন্ত্ৰ কামু'কম্
বলনাংশাঃ সৌম্যায়াম্যাঃ পূৰ্ব্বাপরকপালয়োঃ ॥২৪॥
রাশিত্রয় যুতাদ্গ্রাহাৎ ক্রান্ত্যংশৈর্দিক্ সন্মৈষু'তাঃ ।
তেদে'ব্রান্তরাজ্যাবলনা সপ্তত্ৰয়ঙ্গুলভাজিতা ॥২৫॥
সৌম্যতং দিনমধ্যার্দ্ধং দিনার্দ্ধাপ্তং ফলেন তু ।
ছিন্দ্যাদ্বিক্ষেপমানানি তান্যোষামঙ্গুলানিতু ॥২৬॥

ইতি শ্রীমহর্ষিসিদ্ধান্তে চন্দ্রগ্রহণাধিকারঃ ।—

বঙ্গানুবাদ ।

গ্রহণ ভঙ্গী (চিত্র) আঁকিবার সময়ে বলন কত, তাহা বাহির কর—
গ্রহের নতজ্যা অক্ষজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে যে জ্যা হইবে, তাহা হইতে
ধনু করিলে বলনাংশ হইবে। ইহাকে আক্ষবলন কহে। গ্রহ জ্যোতিষ্ক পদার্থ যদি পূর্ব বা
পশ্চিম গোলে থাকে তাহা হইলে আক্ষবলনকে যথাক্রমে উত্তর বা দক্ষিণ কহা যাইবে। ২৪।

রাশিত্রয়যুত গ্রহ স্ফুটের ক্রান্তি নির্দেশ করিবে। বলনাংশ ও উক্ত ক্রান্তি এক দিকে
হইলে যোগ অথবা অন্তর করিলে স্ফুট বলন হইবে। স্ফুটবলনজ্যা ৭০ দিয়া ভাগ করিলে
ভাগফল অঙ্গুলাদিকবলন গ্রন্থগ্রহের হইবে। দিনমানে স্থায় অর্দ্ধ ও উন্নত ঘটিকা যোগ
করিয়া দিনার্দ্ধ দ্বারা ভাগ করিলে যে ফল হয়, তদ্বারা কলাদি বিক্ষেপ বিষয়ান প্রভৃতিকে
ভাগ করিলে অঙ্গুলাদি হইবে। ২৫—২৬।

ইতি চতুর্থ অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

টীকা ।

২৪, ২৫ শ্লোকের টীকা । ঐষ্টা গ্রহবিষয়ের পূর্ব বিন্দু যেখানে স্ক্রিস্টিভেছন, তাহা
হইতে রবিমার্গ যে পরিমাণে বিচলিত (deviated) হইয়াছে, সেই পরিমাণকে বলন কহে।
উত্তর, দক্ষিণ বিন্দু এবং গ্রহ এই তিন স্থান দিয়া যে বৃত্ত বায়, তাহাকে প্রমথোত্ত
বৃত্ত কহে (circle of position) । জব, এবং দক্ষিণ মেরু দিয়া যে বৃত্ত বায়, তাহাকে
প্রমথোত্তবৃত্ত কহে। দুই কদম্ব (poles of the ecliptic) দিয়া যে বৃত্ত বায়, তাহাকে
কদম্বপ্রোত্ত বৃত্ত কহে। কোন বৃত্ত বৃত্তের জব দিয়া যে কোন বৃত্ত বায় তাহাকে
(প্রথম বৃত্তের) গৌণ বৃত্ত (Secondary circle) কহে।

এখন স্পষ্ট বোধ হইতেছে যে, রবিমার্গ (বৃত্ত) এবং সমপ্রোত্তবৃত্তের যে সৌণ বৃত্ত এই
দুই এর মধ্যের কোণই বলনের পরিমাণ হইতেছে। আবার যদি গ্রহের সমপ্রোত্তবৃত্ত এবং
কদম্বপ্রোত্তবৃত্তের মধ্যের কোণকে ধরা হয়, তাহা হইলে উহাও বলন হইবে। এই বলনের
পরিমাণ একেবারে বাহির করা বড়ই কঠিন। সেই কারণ ইহাকে দুই অংশে ভাগ করা হয়।

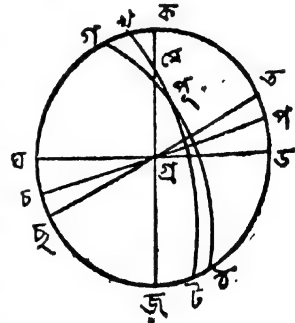
আক্ষবলন এবং আয়ন বলন দুই অংশের নাম যথাক্রমে হইতেছে। সমপ্রোতবৃত্ত আর ঋবপ্রোতবৃত্তের মধ্যস্থ কোণ পরিমিত বৃত্তাংশকে আক্ষবলন, এবং ঋবপ্রোত ও কদম্ব-প্রোতের মধ্যস্থ কোণ পরিমিত বৃত্তাংশকে আয়ন বলন কহে। এই শেযোক্ত কোণকে ইংরাজীতে এ্যাংগেল অব্ পোজিসন্ (angle of position) কহে। এই দুই বৃত্তাংশের যথাযথ যোগ বা বিয়োগ করিলে আমরা সমপ্রোতবৃত্ত আর কদম্ব প্রোতবৃত্তের মধ্যস্থ কোণ পরিমিত বৃত্তাংশ পাইব। ইহাকে কখন কখন স্পষ্ট বলন বলা হয়।

সিদ্ধান্তকথনানুযায়ী বৃত্তস্থ কোন বিন্দু হইতে ৯০ অংশ সম্মুখের বিন্দুকে পূর্ব বিন্দু আর ৯০ অংশ পিছনের বিন্দুকে পশ্চিম বিন্দু কহে। সেই স্থান হইতে ৯০ অংশ দক্ষিণ হস্তের দিকে দক্ষিণ বিন্দু আর ৯০ অংশ বাম হস্তের দিকে উত্তর বিন্দু কহে।—এই কথনানুযায়ী গ্রহ হইতে সমপ্রোতের গোণ বৃত্তস্থ পূর্ব বিন্দু এবং রবিমার্গের পূর্ব বিন্দুর মধ্যস্থ কোণকে বলন কহে। কিন্তু সমপ্রোতের গোণবৃত্ত পূর্বাপর বৃত্তকে গ্রহের ৯০ অংশ দূরে কাটিবে; এই কারণ রবিমার্গের পূর্ব বিন্দু আর পূর্বাপর বৃত্তের পূর্ব বিন্দুর মধ্যস্থ কোণকে বা কোণ পরিমিত বৃত্তাংশকেও বলন কহে। যখন রবিমার্গের পূর্ব বিন্দু পূর্বাপর বৃত্তের পূর্ব বিন্দুর উত্তরে থাকে তখন উহাকে উত্তর বলন আর দক্ষিণে থাকিলে দক্ষিণ বলন কহে।

গ্রহণের সময় ছায়া বিশ্বের নক্ষা টানা হইলে উহাতে উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব, পশ্চিম রেখা চিহ্নিত করিতে হয়। এই উত্তর দক্ষিণ রেখাই সম প্রোতবৃত্তের রেখা এবং পূর্ব পশ্চিম রেখাই সমপ্রোতের গোণ বৃত্তের রেখা। এখন যদি বলন জানা থাকে, এই বিশ্বের উপর রবিমার্গ রেখা সহজেই টানা যাইতে পারে। এবং রবিমার্গের চিহ্ন জানা থাকিলে গ্রহণের স্পর্শ কালে, মধ্যকালে, এবং মেষ্ককালে গ্রহণের দিক নির্ণয় সহজে করিতে পারা যায়। এইটাই বলনের প্রকৃত উদ্দেশ্য; ও ইহাই আমাদের কাজে লাগে। কিন্তু বেহেতু চন্দ্র নিজের কক্ষায় ভ্রমণ করিতেছে, এই কারণ চন্দ্র কক্ষা রেখাও চিহ্নিত করিতে হইবে। ইহা বাহির করা অপেক্ষাকৃত দুষ্কর; জ্যোতির্ষেত্তারা একটি উপায় উদ্ভাবিত এই করিয়াছেন যে, রবিমার্গে সেই সময়ানু-যায়ী চন্দ্রের স্থান প্রথম বাহির করেন, পরে চন্দ্র কক্ষার গতি উহা হইতে নির্ণয় করেন।

নিম্নলিখিত চিত্র দেখিলে বলনের সমস্ত কথা স্পষ্টরূপে বুঝা যাইবে।

ক গ্রহ ধর রাশি চক্র; গ্র ইহার মধ্যে গ্রহের তাৎকালিক স্থান; থমেট ধর বিষুব বৃত্ত; মে মেঘ ক্রান্তি; গ পূর্ ঠ ধর পূর্বাপর বৃত্ত; পু পূর্বাপর আর বিষুব বৃত্তের ছেদ বিন্দু; এই কারণ উহাই ক্ষিত্তিজে পূর্ব বা পশ্চিম বিন্দু; পু গ সেই কারণ নত হই-তেছে, কারণ খণ্ডান্তিক হইতে গ্রহ যত থানি দূর আর ক্ষিত্তিজ হইতে গ্রহের ৯০ অংশ ও তত থানি দূর। পরে ঘগ্রাড, চগ্রাণ, ছগ্রত যথাক্রমে কদম্বপ্রোত-



বৃত্ত (circle of latitude), ধ্রুবপ্রোত, সমপ্রোতবৃত্ত হইতেছে । ইহারা সকলে রাশিচক্রস্থ গ্রহ দিয়া গিয়াছে, নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিলে নতাংশ স্থল ভাবে পাওয়া যায় যথা—
জ্যোতিষ্ক পদার্থের দিনমানের অর্দ্ধেতে যদি ৯০ অংশ হয়, তাহা হইলে নতকালে কত নতাংশ হইবে ।

$$\text{সুতরাং নতাংশ} = \frac{৯০ \times \text{নতকাল}}{\text{জ্যোতিষ্ক পদার্থের দিনমানের অর্দ্ধেক}} ।$$

এখন—

তপ বৃত্তাংশ অর্থাৎ তগ্রপ কোণের পরিমাণ = আক্ষ বলন ।

পড বৃত্তাংশ অর্থাৎ পগ্রড কোণের পরিমাণ = আয়ন বলন ।

এবং তড বৃত্তাংশ অর্থাৎ তগ্রড কোণের পরিমাণ = স্পষ্ট বলন ।

কিছা সিদ্ধান্ত কখনানুযায়ী

ক—রাশিচক্রে গ্রহের পূর্ব বিন্দু ।

খ—বিশুবৃত্তে গ্রহের পূর্ব বিন্দু ।

গ—পূর্বাপরবৃত্তে গ্রহের পূর্ব বিন্দু ।

এই কারণ গখ বৃত্তাংশ কিছা তপ বৃত্তাংশ = আক্ষ বলন ।

খক বৃত্তাংশ কিছা পড বৃত্তাংশ = আয়ন বলন ।

গক বৃত্তাংশ কিছা তড বৃত্তাংশ = স্পষ্ট বলন ।

‘থমেট’ এবং ‘গ্রপ’র ছেদবিন্দুকে ঝ ধর । চাপীয় ত্রিভুজ থমেক তে

কথমে জ্যা : কমেথ জ্যা :: কমে জ্যা : কথজ্যা,

অথবা পঝ জ্যা : রবিপরমক্রান্তি জ্যা :: মেগ্র কোটিজ্যা : আয়ন বলন জ্যা ।

অথবা গ্রঝ কোটিজ্যা : রবিপরমক্রান্তিজ্যা :: ভূজাংশ কোটিজ্যা : আয়ন বলন জ্যা ।

ক্রান্তি কোটিজ্যা : রবি পরম ক্রান্তিজ্যা :: ভূজাংশ কোটিজ্যা : আয়ন বলন জ্যা ।

$$\text{সুতরাং আয়ন বলনজ্যা} = \frac{\text{রবি পরম ক্রান্তিজ্যা} \times \text{ভূজাংশ কোটিজ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}$$

ক, খএর উত্তর বা দক্ষিণ হইলে এই বলনকে উত্তর বা দক্ষিণ সংজ্ঞা দেওয়া হয়। অর্থাৎ গ্রহের পূর্ব দিকে গ্রহ স্থানে ৯০ অংশ যোগ করিয়া এই নূতন স্থানের ক্রান্তি যদি উত্তর হয়, তবে বলন উত্তর হইবে ; এবং ক্রান্তি দক্ষিণ হয়, তবে বলন দক্ষিণ হইবে । অর্থাৎ যখন উমিতার্ক রাশিতে (মেঘ, বৃষ, মিথুন, মকর, কুম্ভ, মীন ষট্কে) থাকে তখন বলন উত্তর এবং অন্তমিতার্ক রাশিতে থাকে (কর্কট, সিংহ, কন্যা, তুলা, বৃশ্চিক, ধনু) তখন বলন দক্ষিণ হয় ।

এখানে ক্রান্তিকোটিজ্যা অর্থাৎ অহোরাত্রবৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ দ্বারাই শ্লোকের ব্যাসার্দ্ধ বুঝিতে হইবে ।

নক্ষত্র গুণ ত্রিভুজে—

গণপু জ্যা : গণপু জ্যা :: গপু জ্যা : গথ জ্যা

কথমে জ্যা : অক্ষ জ্যা :: নত জ্যা : আক্ষ বলন জ্যা

$$\text{অর্থঃ আক্ষবলন জ্যা} = \frac{\text{অক্ষজ্যা} \times \text{নতজ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}} ।$$

যদি গণপু গ এর উত্তর বা দক্ষিণে থাকে, এই আক্ষবলন উত্তর বা দক্ষিণ হইয়া থাকে । অর্থাৎ উত্তরাংশদেশে (northern latitude) যখন গ্রহ পূর্ব গোলে (Eastern hemisphere) থাকে, তখন আক্ষ বলন উত্তর, এবং পশ্চিম গোলে (Western hemisphere) থাকিলে আক্ষ বলন দক্ষিণ হইবে । অর্থাৎ বিষুব বৃত্তে গ্রহের ৯০ অংশ ঘুরে পূর্বাংশের বৃত্তের উত্তরে বা দক্ষিণে অবস্থিত হইলে, আক্ষবলন যথাক্রমে উত্তর বা দক্ষিণ হইয়া থাকে ।

স্পষ্ট বলন গক = গ + গক ; যখন গণপু গ ও কর মধ্যে থাকে তখন সমষ্টি করিতে হয় আর যখন গণপু গ ও কর মধ্যে না থাকে তখন বিয়োগ করিতে হয় অর্থাৎ আক্ষবলন আর আয়ন বলনের প্রভেদই স্পষ্ট বলন হইবে । যদি কণপু গ বিন্দুর উত্তরে বা দক্ষিণে থাকে তাহা হইলে এই স্পষ্ট বলনকে উত্তর বা দক্ষিণ স্পষ্ট কথা যায় ।—

সিদ্ধান্তশিরোমণি গ্রন্থ ৮ম অধ্যায় হইতে নিম্নলিখিত শ্লোকের অনুবাদ দেওয়া গেল । ইহাতে কলনের ব্যাপ্তির আরও স্পষ্ট বুঝা যাইবে । যথা

(৩০)—যখন ক্রান্তি পাতে (অর্থাৎ বিষুব এবং রবিমাসের মিলনে) তুলার প্রথম বা মেষের প্রথম বিষ্ণু থাকে, তখন উক্ত দুই বৃত্তের উত্তর দক্ষিণ রেখা ঘরের অন্তর অর্থাৎ উত্তরাংশের গোণ বৃত্ত ঘরের অন্তর রবি পরিমিতক্রান্তি অর্থাৎ ২৪ অংশের সহিত সমান ।

(৩১) এই কারণ আয়ন বলনও ২৪ অংশ জ্যার সহিত সমান হইবে । অয়নান্ত বিন্দুতে বিন্দু উক্ত দুই বৃত্তের উত্তর দক্ষিণ রেখা পরস্পর মিলিত হইয়া থাকে ।

(৩২) (৩০) (৩১) উত্তর দক্ষিণ রেখা-ঘর তথার মিলিত হইয়া যাওয়ার দুই বৃত্তের পূর্ব বিন্দুও এক হইবে ; সুতরাং অয়নান্ত বিন্দুতে অয়ন বলন নাস্তি ।

আর ক্রান্তিপাত এবং অয়নান্ত বিন্দুর মধ্যে গ্রহ যখন রবিমার্গে থাকেন, পূর্বোক্ত ত্রৈমাসিক ঘারা আয়ন বলন পাওয়া যায়, অর্থাৎ ক্রান্তি কোটিজ্যাকে ২৪ অংশ জ্যা দিয়া গণপু জ্যাকে দিয়া তার কল্পিলে পাওয়া যায় । যদি গ্রহ উত্তির্ভার্ক বা মকরাদি ঘটকে থাকে তাহা হইলে আয়ন বলন উত্তর আর যদি অশ্বিনীভার্ক বা কর্কাদি ঘটকে (কর্ক, সিংহ, কন্যা, মীন, বৃশ্চিক, ধনু) প্রত্যেক ভাঙা হইলে আয়ন বলন দক্ষিণ হইবে ।

এই প্রকারে পূর্বাংশের বৃত্ত এবং বিষুব বৃত্তের ছেদ বিন্দুতে গ্রহ যখন থাকেন, তখন বিষুব বৃত্তের উত্তর দক্ষিণ রেখা আর পূর্বাংশের বৃত্তের উত্তর দক্ষিণ রেখা স্পষ্ট হইতেছে । কিন্তু এই দুই রেখার মধ্যে কোণকে ইষ্ট-দেতুর অক্ষাংশ কহে ।

পূর্বাণর বৃত্তে পূর্ববিন্দুস্থ গ্রহের উত্তরদক্ষিণরেখা আর বিষুববৃত্তের উত্তরদক্ষিণরেখার মধ্যস্থ কোণ ইষ্টদেশের অক্ষাংশ হওয়াতে, ক্ষিত্তিজের পূর্ব বা পশ্চিম বিন্দুতে আক্ষবলন অক্ষজ্যার সহিত সমান হইয়া থাকে। আবার মধ্যাহ্নে বিষুববৃত্ত এবং পূর্বাণরবৃত্তের উত্তরদক্ষিণ রেখাও এক হইয়া যায়। সুতরাং মধ্যাহ্নে আক্ষবলন নাস্তি।

৩৬। পূর্ব বিন্দু এবং মধ্যাহ্ন বিন্দুর মধ্যে কোন বিন্দুর আক্ষবলন পাইবার জন্য নতজ্যা হইতে ত্রৈরাশিক করিলে, উহার আক্ষবলন পাওয়া যায়। প্রথমে—নতকালকে ৯০ দিয়া গুণ এবং দিবাক্ষমান দিয়া ভাগ করিলে নতাংশ পাওয়া যায়।

৩৭। নতজ্যাকে অক্ষজ্যা দিয়া গুণ এবং ছাজ্যা দিয়া ভাগ করিলে আক্ষবলন হয়। নত যদি পূর্বস্থ হয়, আক্ষবলন উত্তর হইবে; আর নত যদি পশ্চিমস্থ হয়, আক্ষবলন দক্ষিণ হইবে। আয়ন বলন এবং আক্ষবলন এক দিকের হইলে উভয়ের যোগ এবং বিপরীত দিকের হইলে উভয়ের বিয়োগই স্পষ্ট বলন হয়।

৩৮। ক্রান্তিবৃত্ত (ecliptic) এবং পূর্বাণর বৃত্তের ছেদ বিন্দুতে যদি গ্রহ থাকে, তখন স্পষ্ট বলন সর্বাপেক্ষা অধিক জানিবে।

৩৯। কিন্তু ঐ ছেদ বিন্দুর ৯০ অংশ সম্মুখে বা পিছনে ক্রান্তিবৃত্তে যদি গ্রহ থাকে তখন স্পষ্ট বলন নাস্তি; কারণ তখন ক্রান্তিবৃত্তের উত্তরদক্ষিণ রেখা পূর্বাণরবৃত্তের উত্তরদক্ষিণ রেখার সহিত এক হইয়া যায়।

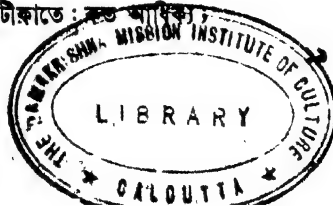
২৫ শ্লোকের টীকা। গ্রহণ ভঙ্গী (চিত্র) অঙ্কিত করিবার সময় যে বৃত্ত সমতল পৃষ্ঠে টানা হয় তাহার ব্যাসার্ধকে ৪৯ অঙ্গুলি পরিমাণ করিয়া টানা হয়। এই ৪৯ অঙ্গুলি ৩৪৩৮ ত্রিজ্যার ৭০৬ অংশ। অতএব এক এক অঙ্গুলি ৭০৬ ধনু কলার সহিত সমান। সুতরাং কোন ধনুকলাকে অঙ্গুলিতে পরিণত করিতে হইলে, উহাকে ৭০ দিয়া ভাগ করিলেই অঙ্গুলির পরিমাণ পাওয়া যায় (কাছাকাছি)।

২৬ শ্লোকের টীকা।—কোন জ্যোতিষ পদার্থ যখন ক্ষিত্তিজে থাকে তখন উহাকে অপেক্ষাকৃত বড় দেখায়। ক্ষিত্তিজের তিন ধনুকলা এবং খমধোর ৪ ধনু কলা ও এক অঙ্গুলির সমান। ইহা দর্শনের দ্বারা পাওয়া গিয়াছে। অতএব ক্ষিত্তিজের এক অঙ্গুলি এবং খমধোর এক অঙ্গুলি, ইহাদের প্রভেদ ১ ধনু কলা হইতেছে।

প্রশ্ন এখন এষ্ট যে, ক্ষিত্তিজের ১ অঙ্গুলি এবং অল্প কোন উন্নতাংশের ১ অঙ্গুলির মধ্যে কত ধনু কলার প্রভেদ হইবে? নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিলে ঠিক ঠিক প্রভেদ পাওয়া গাইবে যথা—

ত্রিজ্যা : ১ ধনুকলা :: উন্নতজ্যাতে : কত আধিক্য ধনুকলা; কিন্তু এই উন্নতজ্যা বাহির করিতে অনেক শ্রম লাগে; সেই জন্য কাছাকাছি উত্তর পাইবার জন্য, অথচ তাহাতে বিশেষ কোন পার্থক্য হইবে না, নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করা যায়, যথা

দিবাক্ষ : ১ ধনুকলা :: উন্নত বটীকাত্তে : কত আধিক্য



$$\text{অর্থাৎ আধিক্য} = \frac{\text{উন্নত ঘটিকা}}{\text{দিবার্দ্ধ}} ;$$

এখন এই আধিক্যে তিন ধনু কলা যোগ করিলে আমরা পাই ;

$$\text{ইষ্ট সময়ে ১ অঙ্গুল} = \frac{\text{উন্নত ঘটিকা} + \text{তিন দিবার্দ্ধ}}{\text{দিবার্দ্ধ}} ।$$

$$\frac{\text{উন্নত ঘটিকা} + \text{তিন দিবার্দ্ধ}}{\text{দিবার্দ্ধ}} \text{ তে যদি ১ অঙ্গুল হয়, তবে চন্দ্রের শর বিক্ষেপ কলাদি বিষ}$$

মানে কত অঙ্গুলি হইবে। তাহা হইলে স্নোকেব অর্থ বুঝা যাইবে।—

চন্দ্র গ্রহণের গণনা কি প্রকারে করা হয় তাহার দৃষ্টান্ত।—৬ ফেব্রুয়ারি ১৮৬০ খৃঃ অব্দে সন্ধ্যাকালের চন্দ্র গ্রহণের গণনা কর।—দ্রাক্টার স্থান ওয়াশিংটন।—

এই গণনাতে শুদ্ধ সূর্য্যসিদ্ধান্তের মূল অনুযায়ী গণনা করা হইবে ; বীজ ধরা হইবে না।

কলিযুগের প্রারম্ভ হইতে আমাদের বৎসর গণনা করা হয় না। শালিবাহন এবং বিক্রমাদিত্যের সময় হইতে বৎসর গণনা করা হয়। কলির ৩১৭২ বৎসর গত হইলে, শালিবাহনের বৎসরারম্ভ হয়। ইহাকে শকাব্দা কহে। আর কলির ৩০৪৫ বৎসর গত হইলে বিক্রমাদিত্যের বৎসর আরম্ভ হয়। শালিবাহনের বৎসর, খৃঃ ৭৮ বৎসর হইতে, আরম্ভ হয়। আব বিক্রমাদিত্য বৎসর খৃঃ, পূঃ ৫৮ হইতে আরম্ভ হয়। শালিবাহনের বৎসর শকাব্দা সৌর মাসের দ্বারা এবং বিক্রমাদিত্যের সনৎ বৎসর চান্দ্র সৌর মাসের দ্বারা পরিগণিত হয়। শালিবাহনের বৎসর বৈশাখ মাস হইতে এবং বিক্রমাদিত্যের বৎসর চৈত্র মাস শুক্লপক্ষ প্রতিপদ হইতে আরম্ভ হয়। (৩১০২ বি, সি, (B. C.) ১৮ আর ১৯ ফেব্রুয়ারির মধ্যরাজিতে কলিযুগ আরম্ভ হয়।] স্মরণ্যঃ খৃঃ ১৮৫২ এপ্রিলে কলিযুগের ৪২৬০ বৎসর শেষ হয়। এখন নিম্নের তালিকাতে সৌর বৎসর এবং চান্দ্রসৌর বৎসর অনুযায়ী কলিযুগের ৪২৬১ বৎসরের মাসোন্মেষ করা যাইতেছে বধা ;—

সৌর বৎসর		চান্দ্র সৌর বৎসর	
মাস	প্রথম দিন	মাস	প্রথম দিন
কলিযুগ ৪২৬১		কলিযুগ ৪২৬১	
১ বৈশাখ—আরম্ভ	১২ এপ্রিল ১৮৫২	১ চৈত্র—এপ্রিল ৪—	১৮৫২
২ জ্যৈষ্ঠ—	১৩ মে „	২ বৈশাখ—৩মে	„
৩ আষাঢ়—	১৪ জুন „	৩ জ্যৈষ্ঠ—২জুন	„
৪ শ্রাবণ—	১৫ জুলাই „	৪ আষাঢ়—১জুলাই	„
৫ ভাদ্র—	১৬ আগষ্ট „	৫ শ্রাবণ—৩১জুলাই	„
৬ আশ্বিন—	১৬ সেপ্টেম্বর „	৬ ভাদ্র—২২ আগষ্ট	„

সৌর বৎসর		চান্দ্র সৌর বৎসর	
মাস	প্রথম দিন	মাস	প্রথম দিন
কলিযুগ ৪২৬১		কলিযুগ ৪২৬১	
৭ কার্তিক—	১৬ অক্টোবর ,,	৭ আশ্বিন—২৮ সেপ্টেম্বর ,,	
৮ অগ্রহায়ণ—	১৫ নভেম্বর ,,	৮ কার্তিক—২৭ অক্টোবর ,,	
৯ পৌষ—	১৫ ডিসেম্বর ,,	৯ অগ্রহায়ণ—২৬ নভেম্বর ,,	
১০ মাঘ—	১০ জানুয়ারী ১৮৬০	১০ পৌষ—২৫ ডিসেম্বর ,,	
১১ ফাল্গুন—	১১ ফেব্রুয়ারী ,,	১১ মাঘ— ২৪ জানুয়ারী ১৮৬০	
১২ চৈত্র—	১২ মার্চ ,,	১২ ফাল্গুন—২২ ফেব্রুয়ারী ,,	
		কলিযুগ ৪২৬২	
		চৈত্র—মার্চ ২৩	

অতরাং উক্ত তালিকা হইতে দেখা যাইতেছে যে, ১৮৬০ খৃঃ অব্দের ৬ ফেব্রুয়ারীর সহিত কলিযুগের ৪২৬১ বৎসরের চান্দ্র মাঘী পূর্ণিমা অর্থাৎ চান্দ্র মাঘের ১৫ দিন হইতেছে ।— ১৯১৭ সন্থ ১৫ই মাঘের পূর্ণিমাত্রে উক্ত দিন ঠিক মিলিতেছে ।—তাহা হইলে ৪২৬০ বৎসর ১০ মাস ১৪ দিনের অহর্গণনা করিতে হইবে । এখানে কলিযুগের প্রারম্ভ হইতে অহর্গণনা করা হইয়াছে । ধ্রু প্রথম অধ্যায়ের উল্লিখিত নিয়ম অনুযায়ী ১,৮১১, ৯৮১ দিন অহর্গণনা দ্বারা পাওয়া গিয়াছে ।

২য় । সূর্য্য, চন্দ্র এবং চন্দ্রোচ্চের মধ্য বাহির কর—

(১, ৫৩) ত্রৈরাশিক কর ; যথা

ভগণ রাশি অংশ

$$১, ৫৭৭, ৯১৭, ৮২৮ : ১, ৮১১, ৯৮১ :: \begin{cases} ৪, ৩২০, ০০০ : ৪২৬০-৯-২৩-১৭'১'' \\ ৫৭, ৭৫৩, ৩৩৬ : ৬৬৩২০-৩-৯-৪৪'১৯'' \\ ৪৮৮, ২০০ : ৫৬১-১-১৩-৪৩'১'' \end{cases}$$

ভগণ ছাড়িয়া দিলে আমরা উহাদের মধ্য পাই ; কেবল চন্দ্রের মন্দোচ্চের সন্ধক্ষে ৩ রাশি বিয়োগ করিলে (১, ৫৬-৫৮) মন্দোচ্চের মধ্য পাওয়া যাইবে । সত্যযুগের শেষ হইতে কলিযুগের আরম্ভ পর্য্যন্ত যেহেতু অর্দ্ধ কল্পের সমান সেই কারণ কলিযুগের প্রারম্ভে সমস্ত গ্রহই পুনরায় যুতি অবস্থাতে উপস্থিত ছিল ; কেবল চন্দ্রপাত তুণার প্রথমে এবং চন্দ্রের মন্দোচ্চ কর্কের প্রথমে আসিয়াছিল ।

উজ্জয়িনীর মধ্যরাজিতে গ্রহাদির ভূজাংশ উক্ত ত্রৈরাশিক দ্বারা পাওয়া গেল ; ওয়াশিংটনের মধ্যরাজিতে উহাদের ভূজাংশ কত হইবে ?

উজ্জয়িনী হইতে ওয়াশিংটন ১৬৭১'২৮ যোজন দূর এবং এখানকার ক্ষুদ্রত্বপরিধি (Parallel of latitude) ৩৯৩৭.৭৫ যোজন । অতএব নাক্ত্রিক দিনে উহাদের মধ্য-

গতির $\frac{১৬৭১'২৮}{৩৯৩৬'৭৫}$ অংশ দেশান্তর ফল, উজ্জয়িনীর ভূজাংশে যোগ করিলে ওয়াশিংটনের

ভূজাংশ পাওয়া যাইবে ; বথা—

উজ্জয়িনীর ভূজাংশ + দেশান্তর ফল ওয়াশিংটনের ভূজাংশ
 সূর্য্য—৯ রাশি ২৩ অংশ ১৭'১" + ২৫'২" = ৯ রাশি ২৩ অংশ ৪২'৩"
 চন্দ্র—৩ রাশি ৯ অংশ ৪৪'১৯" + ৫ অংশ ৩৪'৪৩" = ৩ রাশি ১৫ অংশ ১৯'২"
 চন্দ্রের মন্দোচ্চ - ১০ রাশি ১৩ অংশ ৪৩'১" + ২'৫০" = ১০ রাশি ১৩ অংশ ৪৫'৫১"
 সূর্য্যের মন্দোচ্চ—২ রাশি—১৭ অংশ—১৭' ২৪"—যাহা ২ অধ্যায় ৩৯ শ্লোকের টীকাতে

জাম্বুয়ারি মাসের জ্যৈষ্ঠ বাহির করা হইয়াছিল, তাহাই এখনও আছে ।

নাক্ষত্রিক দিনে এই চন্দ্রগ্রহণসংক্রান্ত সূর্য্য, চন্দ্র, চন্দ্রের মন্দোচ্চ এবং চন্দ্রপাতের মধ্য-
 গতি নিয়ে দেওয়া গেল ।

সূর্য্য—৫৮' ৫৮" ২৪''' ৫৫'''
 চন্দ্র—১৩ অংশ ৮'-২৫" ২১''' ২১'''
 চন্দ্রের মন্দোচ্চ—৬'-৩৯" ৫৩''' ১'''
 চন্দ্রপাত—৩'-১০"-১৩''' ২৪'''

(৩) রবিস্পর্শ, চন্দ্রস্পর্শ, এবং রবিগতিস্পর্শ ও চন্দ্রগতিস্পর্শ
 বাহির কর ।

প্রথম রবিস্পর্শ বাহির কর—

	রাশি	অংশ	কলা	বিকলা
রবির মন্দোচ্চের ভূজাংশ (২য় অধ্যায় ৩৯ টীকা)—	২—	৮৭—	১৭—	২৪
রবির মধ্য বিয়োগ (২ অধ্যায় ২৯ টীকা) কর—	৯—	২৩°—	৪২'—	৩"
রবির কেন্দ্র	৪—	২৩°—	৩৫'—	২১

জ্যা নির্ণয়কারী ভূজ (২, ৩০)	৩৬°২৫'
রবির মধ্যকেন্দ্রজ্যা—	২০৪০'
ক্ষুণ্ণটনীচোচ্চবৃত্ত (২, ৩৮)—	১৩°৪৮'
ভূজজ্যাফল (২, ৩৯)	+ ১°১৮
রবি মধ্য যোগ কর—	রাশি ৯—২৩—৪২'
রবিস্পর্শ—	৯ রাশি ২৫ অংশ হইল ।

দ্বিতীয়—চন্দ্রস্পর্শ বাহির কর—(২, ৩৯)

চন্দ্রের মন্দোচ্চের ভূজাংশ—	১০ রাশি—১৩ অংশ ৪৫' ৫১"
-----------------------------	------------------------

চন্দ্রের মধ্য বিয়োগ কর—	৩ রাশি—১৫ অংশ ১৯'—২"
চন্দ্রের কেন্দ্র	৬ রাশি ২৮ অংশ ২৬' ৪৯"
জ্যোতির্গণ্যার্থ ভূজ—	২৮ অংশ ২৭'
চন্দ্রের মধ্যকেন্দ্রজ্যা (Sine of moon's mean anomaly) ১৬৩৭'	
ক্ষুণ্ণপরিধি—	৩১° ৫০'
মন্দ ফল—	—২°২৫'
চন্দ্রমধ্য হইতে বিয়োগ কর—	৩ রাশি ১৫°১৯'
চন্দ্রস্পষ্ট—	৩ রাশি ১২°৫৪'

দ্বিতীয়—রবিগতিস্পষ্ট বাহির কর—(২, ৪৮—৪৯)

৬০ নাড়ীতে সূর্যের মধ্যগতি—	৫৮' ৫৮"
রবির মন্দকেন্দ্রজ্যা (Sin of sun's mean anomaly) ২০৪০'	
জ্যা অন্তর—	১৮৩'
কেন্দ্রজ্যার দৈনিক বৃদ্ধি—	৪৭'৫৮"
গতিফল—	+১'৫০"
রবির মধ্য গতিতে যোগ কর—	৫৮'৫৮"
রবির স্পষ্ট গতি	৬০'৪৮"

চতুর্থ—চন্দ্রগতিস্পষ্ট বাহির কর—(২, ৪৭—৪৯)

৬০ নাড়ীতে চন্দ্রের মধ্যগতি—	৭৮৮'২৫"
চন্দ্র মনোচ্চের গতি বিয়োগ কর	
(২, ৪৭)—	৬'৪০"
চন্দ্র মধ্য কেন্দ্রের দৈনিক বৃদ্ধি	৭৮১'৪৫"
চন্দ্র মধ্যকেন্দ্রজ্যা—(sine of moon's mean anomaly) ১৬৩৭'	
অন্তর—	১২৯'
কেন্দ্রজ্যার দৈনিক বৃদ্ধি—	৬৯১'২৫"
তি ফল—	+৬১'৮"
চন্দ্র মধ্যগতিতে যোগ কর—	৭৮৮'২৫"
চন্দ্রগতিস্পষ্ট—	৮৪৯'৩০"

(৪) পূর্ণিমা ও পূর্ণিমার পূর্বমধ্যরাত্রির মধ্যে যে সময়, তাহা গণ কর ।

পূর্ণিমার পূর্বমধ্যরাত্রিতে আমরা পাইয়াছি,

রবিস্পষ্ট—	৯ রাশি ২৫ অংশ
চন্দ্রস্পষ্ট—	৩ রাশি ১২ অংশ ৫৪ কলা
অন্তর	৬ রাশি—১২ অংশ ৬ কলা

সুতরাং দেখা যাইতেছে ১২ অংশ ৬ কলা আরও চন্দ্রকে ছাড়াইয়া যাইতে হইবে ;

চন্দ্রের স্পষ্ট গতি—	৮৪' ৩৩"
রবির স্পষ্ট গতি—	৬০' ৪৮"
চন্দ্রের দৈনিক আধিক্য	৭৮' ৪৫"

৬০ নাড়ীতে চন্দ্র যদি সূর্য্য অপেক্ষা ৭৮' ৪৫" যান, কত নাড়ীতে ১২' ৬" অর্থাৎ ৭২ কলা যাইবেন ?

$$৭৮' ৪৫" : ৬০ নাড়ী :: ৭২' : ৫৫— ১৩— ৩$$

তাহা হইলেই দেখা যাইতেছে যে, মধ্যরাত্রির ৫৫ নাড়ী—১৩ বিনাড়ী এবং ৩ প্রা পরে—ঠিক ষড়্ভাস্তর বা পূর্ণিমা হইবে। যেহেতু এই দীর্ঘ সময়ে চন্দ্রের গতি আরও বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইবার বেশী সম্ভাবনা আছে, সেই কারণে উক্ত ৫৫—১৩—৩ এর শোধন আবশ্যক গণনা করিলে দেখা যায় যে, পূর্ণিমা কালে চন্দ্র ষড়্ভাস্তর ছাড়িয়া ২ কলা গিয়াছেন। এ দুই কলা যাইতে পূর্বে প্রক্রিয়া অনুসারে ১০ বিনাড়ী ৩ প্রাণ লোগে। অতএব মধ্যরাত্রি ৫৫ নাড়ী ৩ বিনাড়ী পরে আমরা পাই—

সূর্য্যের মধ্য	=	৯ রাশি—২৪ অংশ—৩৬ কলা
মন্দফল	= +	১ অংশ ২০ কলা
অতএব রবি স্পষ্ট	=	৯ রাশি ২৫ অংশ ৫৬ কলা
চন্দ্রের মধ্য	=	৩ রাশি ২৭ অংশ ২২ কলা
মন্দোচ্চের ভূজাংশ	=	১০ রাশি ১৩ অংশ ৫২ কলা
চন্দ্রের মন্দফল	= -	১ অংশ ২৬ কলা
অতএব চন্দ্রস্পষ্ট	=	৩ রাশি ২৫ অংশ ৫৬ কলা

পূর্ব্ববৎ প্রক্রিয়া অনুসারে, পূর্ণিমাতে উহাদের স্পষ্ট গতি গণনা দ্বারা আমরা বধাক্রমে পাই ;—

রবিগতিস্পষ্ট—	৬০' ৪৮",
চন্দ্রগতিস্পষ্ট—	৮৫' ৩৬" পাওয়া গিয়াছে।

পূর্ণিমার পূর্ব্বমধ্যরাত্রি না ধরিয় পরমধ্যরাত্রি ধরিলে দেখা যাইতেছে যে, এ স্থলে গণনার সুবিধা হইত। কারণ মধ্যর সময় তখন অপেক্ষাকৃত অল্প হইত ; সুতরাং শোধন না করিয়া একবার গণনাতেই কার্য্যসিদ্ধি হইত। আরও তিথির শেষ ব্যতির করিবার লক্ষ্য দ্বিতীয় অধ্যায়ের ৬৬ স্লোকের প্রয়োগ আরও কড়াকড়ি ভাবে করিতে পারা যাইত।

(৫) গ্রহণের মধ্যকালের স্থানীয় সময় (Local time) নিরূপণ কর ।—

গত মধ্যরাত্রি হইতে পূর্ণিমা কখন হইবে তাহাই এ পর্য্যন্ত জানা গিয়াছে । কিন্তু যেহেতু স্পষ্ট সূর্যোদয় হইতে আমরা সময় গণনা করিয়া থাকি, এই কারণ মধ্য রাত্রি হইতে স্পষ্ট সূর্যোদয় পর্য্যন্ত কত সময় হয়, তাহা এক্ষণে নিরূপণ করা চাই । এই সময় পূর্বনিরূপিত সময় হইতে বিয়োগ করিলে, স্পষ্ট সূর্যোদয় হইতে পূর্ণিমা অর্থাৎ গ্রহণের মধ্যকাল কত হইবে, তাহা আমরা জানিতে পারিব ।

মধ্য রাত্রি আর স্পষ্ট সূর্যোদয়ের মধ্যে কত সময় জানিতে হইলে,—মধ্য রাত্রি আর স্পষ্ট মধ্যরাত্রির মধ্যে যে কাল সমীকরণ (Equation of time) তাহা অগ্রে নির্ণয় করা চাই । স্পষ্টমধ্যরাত্রিতে সূর্য্য ঠিক অধো মাধ্যাহ্নিক (inferior meridian) সংক্রমণ করেন ।

গণনার দ্বারা ইষ্ট মধ্যরাত্রিতে মন্দফল বাহির কর ; ধর ইহা তাঁহার মধ্যস্থানের সমুখ ছাড়াইয়া $1^{\circ}18'$ কিছা ৭৮ কলা গিয়াছে, আমরা গণনা হইতে পাইলাম । ত্রৈশিক দ্বারা কাল সমীকরণ নিম্নলিখিত ভাবে বাহির কর ।

একটা বৃত্ত ঘুরিতে যদি এক নাক্ষত্রিক দিন লাগে, তাহা হইলে সূর্য্যের মন্দফল যাইতে কত সময় লাগিবে ; এই সময় মধ্যসময়ে যোগ অথবা বিয়োগ করিলে সূর্য্যের স্পষ্ট অধো মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ কাল পাওয়া যাইবে, যথা—

$21600' : 6^{\circ}0' \text{ নাড়ী} :: 98 \text{ কলা} : 12 \text{ বিনাডী অর্থাৎ } 13 \text{ বিনাডী বা } 4\frac{1}{2} \text{ মিনিট কাল}$
সমীকরণ হইতেছে । কিন্তু এই গণনা বিষুব বৃত্তে ধরিতে হইবে । রবিমার্গে উহা কত হইবে, নিম্নলিখিত ভাবে নিরূপণ কর ।

ইষ্ট মধ্যরাত্রিতে সায়েন রবিমধ্য = ১০ রাশি ১৪ অংশ ৭ কলা ; মহাবিষুব বিন্দু (vernal equinox) হইতে বিষুব বৃত্তে যদি সূর্য্য $101^{\circ}18'19''$ এ থাকিতেন অর্থাৎ যদি তাঁহার বিষুবংশ $101^{\circ}18'19''$ হইত, তাহা হইলে মধ্যরাত্রি ও স্পষ্টমধ্যরাত্রি এক হইত । কিন্তু রবির ভূজংশ প্রকৃত $101^{\circ}14'24''$ (রবিমার্গে) । সেই কারণ রবিমার্গের উক্ত রবিস্পষ্ট যে সময়ে মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ করিবে, বিষুব বৃত্তের কোন বিন্দু সেই সময়ে মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ করিবে তাহা নিরূপণ কর ; রবি মধ্য হইতে সেই বিন্দুর দূরত্ব বত, তাহা হইতেই আবশ্যকীয় কাল সমীকরণ পাওয়া যাইবে ।—নিম্নলিখিত ভাবে ইহার ক্রিয়া করা হয় যথা—

এক্ষণে—সূর্য্য একাদশ রাশিতে ; এই রাশির বিষুবংশ (৩,৪২-৪৫) $192^{\circ}5$ প্রাণ : এই রাশির প্রথম হইতে রবির অন্তর অর্থাৎ রবিভুক্তি 15 অংশ 24 কলা । সুতরাং নিম্নলিখিত ত্রৈশিক কর (২,৪৬)

$1800 : 1925 :: 225 \text{ কলা} : 222 \text{ প্রাণ}$

অর্থাৎ ১১ রাশির রবিভুক্তির বিষুবংশ 222 প্রাণ হইতেছে

এক্ষণে—নিম্নলিখিত সংখ্যা গুলি যোগ কর—

তিন বৃহ পদের বিষুবাংশ	= ১৬,২০০ প্রাণ
দশম রাশির বিষুবাংশ	= ১২,৩৫ প্রাণ
একাদশ রাশির ভুক্তাংশের বিষুবাংশ	= ২২২ প্রাণ
সমষ্টি	= ১২০৫৭ প্রাণ

ইহা ১০ রাশি ১৭ অংশ ৩৭ কলার সমান ; ইহাই সূর্য্যের স্পষ্ট বিষুবাংশ । মধ্য বিষুবাংশ ১০।১৪।৭ আর এই স্পষ্ট বিষুবাংশ ১০।১৭।৩৭ এর প্রভেদ ৩ অংশ ৩০ কলা । ইহা ২১০ প্রাণ বা ৩৫ বিনাড়ী বা ১৪ মিনিটের সমান । ইহাই কাল সমীকরণ এবং পূর্ব প্রাপ্ত ১০ বিনাড়ীর ২৩ গুণ অপেক্ষাও অধিক । ইহাই প্রকৃত কাল সমীকরণ ।—

সূর্য্য সিদ্ধান্তে এই ৩৫ বিনাড়ী না ধরিয়া পূর্ব প্রাপ্ত ১০ বিনাড়ীই রাখা হইয়াছে । কিন্তু গ্রহণের কলা গণনার সময়ে ৩৫ বিনাড়ীই ধরা হইবে ।

স্থানীয় সময় নিরূপণ করিতে হইলে, প্রথমে আমরা মধ্যরাত্র হইতে রবির দিব্যমান নির্ণয় করিব । ইহা করিতে হইলে সূর্য্য কোন্ রাশিতে আছেন, তাহা প্রথমে জানা আবশ্যক ।

ইহার জন্য ইষ্ট তারিখের অয়নাংশ ভাগ প্রথমে বাহির করিতে হইবে ; (৩,৯— ২)

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ দিনে : ৬০° ঘূর্ণন :: ১,৮১১,৯৮১ দিনে :

০ ভগণ ৮ রাশি ৮ অংশ ১২ কলা ১৪''

অর্থাৎ সচল বিন্দুর ২৪৮ অংশ ২ কলা ১৪'' ৬ ভগণাংশ হইয়াছে । ভূজ তাহা হইলে ৬৮ অংশ—২ কলা ১৪'' হইতেছে ।

পুনশ্চ অঙ্কপাত কর যথা—

১০ : ৩ :: ৬৮°২'১৪''৬ : ২০°২৪'৪৪''

তাহা হইলে অয়নাংশ ভাগ ২০°২৪'৪৪'' হইল ।

রবিম্পষ্ট—৯ রাশি—২৫ অংশ—৫৬ কলা

অয়নাংশ যোগ কর ২০ অংশ ২৫ কলা

সুতরাং মহাবিষুব বিন্দু হইতে সূর্য্যের দূরত্ব—১০ রাশি ১৬ অংশ ২১ কলা হইতেছে । ইহাকে সাধারণ রবি কথা হয় ।

সুতরাং সূর্য্য একাদশ রাশিতে আছেন । একাদশ রাশির বিষুবাংশ—১৭২৫ প্রাণ । রবির দৈনিক গতি ৬০'৪৮'' পূর্বে পাওয়া গিয়াছে ।

সুতরাং নিম্নলিখিত ত্রৈমাসিক কর (২,৫২)

১৮০০' : ১৭২৫ প্রাণ :: ৬০'৪৮'' : ৬০'৬৪ প্রাণ অর্থাৎ ৬১ প্রাণ অর্থাৎ ষাট দশ

নাক্তত্রিক দিন অপেক্ষা ১০ বিনাড়ী ১ প্রাণ অধিক ।

দিবা মান তাহা হইলে ৬০ নাদী ১০ বিনাড়ী ১ প্রাণ হইল। অর্থাৎ ২১,৬৬১ প্রাণ হইল।

এখন মধ্যরাত্রি ও সূর্য্যোদয়ের মধ্যে কত সময় গিয়াছে, নির্ণয় কর।—
ইহা করিতে হইলে আগাদের সূর্য্যের চর নির্ণয় করিতে হইবে।

(১) ক্রান্তি, ইহার জ্যা এবং উৎক্রমজ্যা বাহির কর।

রাশি অংশ কলা

সায়ন সূর্য্য—১০। ১৬। ২১

জ্যানির্ণয়ার্থ ভূজ— ০। ৪৩। ৩৯

জ্যা— ২৩৭২'

অনুপাত কর (২,২৮)

৩৪৩৮' : ১৩২৭' :: ২৩৭২' : ৯৬৪'

অর্থাৎ ক্রান্তিজ্যা = ৯৬৪' এবং ইহার ধনু ২,৩০ = ১৬ অংশ ১৭ কলা দক্ষিণ।

ইহার উৎক্রমজ্যা (২,৩১-৩২) = ১৩৯'

(২) দ্রাজ্যা বাহির কর—(২,৬০)

ব্যাসার্দ্ধ হইতে—৩৪৩৮'

ক্রান্তি উৎক্রমজ্যা বিয়োগ কর— ১৩৯'

দ্রাজ্যা— ৩২৯৯'

(৩) কুজ্যা বাহির কর (২,৬১)

ওয়াশিংটনে—পলভা = ২.৬৮ অঙ্গুল। নিম্নলিখিত অনুপাত কর,

১২ অঙ্গুল : ২.৬৮ অঙ্গুল :: ৯৬৪' : ৭৭৮' কুজ্যা ; তাহা হইলে কুজ্যা ৭৭৮' হইল।

(৪) চর বাহির কর (২.৬১-৬২)—৩২৯৯' : ৩৪৩৮' :: ৭৭৮' : ৮১১' অনুপাত হইতে
চরজ্যা = ৮১১' ; ইহার ধনু অর্থাৎ চর = ১৩°৩৯' কিম্বা ৮১৯ প্রাণ।

(৫) মধ্য রাত্রি হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত সময় নিরূপণ কর ; ক্রান্তি দক্ষিণ হওয়ায়, সূর্য্যের
পূর্ণ দিবামানের চতুর্থ ভাগে চরাংশ যোগ করিলে (২,৬২—৬৩) আমরা অর্দ্ধরাত্রিমান পাইব,
অর্থাৎ

রবির পূর্ণ দিবামানের চতুর্থ ভাগ (২১,৬৬১ প্রাণ + ৪) = ৫৪১৫ প্রাণ

রবির চরাংশ ৮১৯ প্রাণ

রবির অর্দ্ধ রাত্রি মান ৬২৩৪ প্রাণ

স্পষ্ট মধ্যরাত্রি এবং স্পষ্ট সূর্য্যোদয়ের মধ্যের সময় ৬২৩৪ প্রাণ কিম্বা ১৭ নাদী
১৯ বিনাড়ী। সূর্য্যোদয় হইতে মধ্যাহ্ন কাল পর্য্যন্ত সময় দিবার চতুর্থ ভাগ হইতে চরাংশ
বিয়োগ করিলে পাওয়া যাইবে ; অর্থাৎ ৪৫৯৬ প্রাণ হইবে।

মধ্যরাত্রি হইতে পূর্ণিমা—৫৫ নাড়ী ৩ বিনাড়ী
 কাল সমীকরণ বিয়োগ কর ১৩ ,,
 স্পষ্ট মধ্য রাত্রি হইতে পূর্ণিমা ৫৪ নাড়ী ৫০ বিনাড়ী
 সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত সময় বিয়োগ কর ১৭ নাড়ী ১৯ বিনাড়ী
 সূর্য্যোদয় হইতে পূর্ণিমা ৩৭ নাড়ী ৩১ বিনাড়ী

অতএব ওয়াশিংটনের সময় অনুযায়ী তথায় সূর্য্যোদয় হইতে ৩৭ নাড়ী ৩১ বিনাড়ী পরে পূর্ণিমা বা গ্রহণের মধ্যকাল হইবে ;

(৬) সূর্য্য, চন্দ্র, এবং ছায়ার ব্যাস নিরূপণ কর ।—রবিস্পষ্টব্যাস প্রথমে বাহির কর ; নাক্ষত্রিক দিনে রবির মধ্যগতি = $৫৮'৫৮''$; গ্রহণের সময়ে রবির স্পষ্টগতি— $৬০'৪৮''$; রবির মধ্যব্যাস, ৬৫০০ যোজন ; $৫৮'৫৮'' : ৬০'৪৮'' :: ৬৫০০$ যোজন : ৬৭০২.৮১ রবিস্পষ্ট ব্যাস । অনুপাত দ্বারা রবিস্পষ্ট ব্যাস ৬৭০২.৮১ যোজন হইল ।

মধ্য চন্দ্রকক্ষাতে ইহার মান (৪,২) দ্বারা নিরূপণ কর— $৫৭,৭৫৩, ৩৩৬ : ৪,৩২০,০০০ :: ৬৭০২.৮১$ যোজন : ৫০১.৩৭ যোজন ; ৫০১.৩৭ কে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে আমরা চন্দ্র-কক্ষাতে রবিস্পষ্ট ব্যাস = $৩৩'২৫''$ পাষ্ট ।

(২) চন্দ্রের স্পষ্টব্যাস বাহির কর—(৪,২) অনুযায়ী অনুপাত কর— $৭৮৮'-২৫'' : ৮৫৪'৩৬'' : ৪৮০$ যোজন : ২২০.৩ যোজন অনুপাত দ্বারা চন্দ্রের ক্ষুদ্রব্যাস ২২০.৩ যোজন হইল ; ইহাকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে (৪,৩) ক্ষুদ্রবিষকলা পাষ্টবে ; অর্থাৎ $৩৪'৪১''$ হইতেছে ।

(৩) পৃথিবীর ছায়াব্যাস বাহির কর—নিম্নলিখিত অনুপাত কর (৪,৪).

$৭৮৮'২৫'' : ৮৫৪'৩৬'' :: ১৬০০$ যোজন : ১৭৩৪.৩ যোজন ; অনুপাত দ্বারা সূচী ১৭৩৪.৩ যোজন ।

পুনশ্চ রবিস্পষ্ট ব্যাস হইতে ৬৭০২.৮১ যোজন

ভূব্যাস বিয়োগ কর ১৬০০

বিয়োগ ফল ৫১০২.৮১ যোজন

এই বিয়োগ ফলের উপর নিম্নলিখিত অনুপাত করিলে (৪,৫) ৬৫০০ যোজন : ৪৮০ যোজন :: ৫১০২.৮১ যোজন : ৩৭৬.৮ যোজন ; চন্দ্রের মধ্য কক্ষার ছায়াব্যাস হইতে সূচীর আধিক্য ৩৭৬.৮ যোজন পাওয়া যায় ।

অর্থাৎ সূচী = ১৭৩৪.৩ যোজন

পূর্ব্বের সংখ্যা বিয়োগ কর— ৩৭৬.৮ যোজন

ছায়াব্যাস = ১৩৫৭.৫ যোজন

১৫ দিয়া ভাগ কর— ১৫

ছায়াব্যাস (ধ্রুভে)— $৯০'৩০''$

৭। গ্রহণের মধ্যকালে চন্দ্রের শর (বা বিক্ষেপ), বাহির কর ;
এবং সর্বাপেক্ষা অধিক ছন্নমান নির্ণয় কর ।—১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ২৩২,২৩৮ ::
১,৮১১,৯৮১ : ২৬৬ ভগণ—৮ রাশি—৭ অংশ—২৮'২৫" অমুপাত (১,৫০) অমুযায়ী কর ।
ইহা হইতে চন্দ্রপাতের বক্রগতির পরিমাণ পাই (কলিযুগের প্রারম্ভ হইতে) । সেই
সময়কার পাতের অবস্থান নির্ণয়ার্থ ইহা হইতে ছয় রাশি বিয়োগ কর (১,৫৬—৫৮)
এবং পরে সমস্ত বৃত্ত হইতে ইহার অংশিষ্ট বাহির কর ।

তাহা হইলে আমরা পাই,

মধ্য চন্দ্রপাতের ভূজাংশ	রাশি অংশ কলা বিকলা
(উটজ্জনী মধ্যরাত্রিতে)	৯—২২—৩১—৩৫
দেশান্তর বিয়োগ কর	১' ২১"

ওয়াশিংটনের মধ্যরাত্রিতে চন্দ্রপাতের ভূজাংশ ৯—২২—৩০'—১৪"

৫৫ নাক্তা ৩ বিনাড়ীতে যে গতি, তাহা বিয়োগ কর ২'৫৫"
পূর্ণিমাত্রে চন্দ্রপাতের ভূজাংশ ৯ রাশি—২২ অংশ—২৭' কলা—১৯' বিকলা
চন্দ্রের ভূজাংশ হইতে বিয়োগ কর

(২,৫৭)—	৩ রাশি ২৫ অংশ ৫৬ কলা
চন্দ্রপাত হইতে চন্দ্রের দূরত্ব—	৬ রাশি ৩ অংশ ২৯ কলা
ভূজ ; জ্যানির্ণয়ার্থ	৩ অংশ ২৯ কলা
জ্যা—	২০৯'

এক্ষণে নিম্নলিখিত অমুপাত কর, যথা—

৩৪৩৮' : ২৭০' :: ২০৯' : ১৬'২৫"

এই অমুপাত হইতে পূর্ণিমাত্রে চন্দ্রের বিক্ষেপ ১৬ কলা ২৫ বিকলা পাওয়া যাইবে ।

এখন (৪, ১০—১১)

ছাদোর ব্যাসার্দ্ধ (৩৪'৪১" + ২) = ১৭'২২"

ছাদকের ব্যাসার্দ্ধ (৯০'৩০" + ২) = ৪৫'১৫"

সমষ্টি = ৬২'৩৭"

চন্দ্রের বিক্ষেপ বিয়োগ কর = ১৬'২৫"

সর্বাপেক্ষা অধিক গ্রাস = ৪৬'১২"

এবং যেহেতু ইহা ছাদোর ব্যাস অপেক্ষা অধিক; ইহা স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে, সর্বগ্রাস
হইবে । কিন্তু দেখা গিয়াছে যে ২ অংশ গ্রাস হইয়াছিল । এই বিভিন্নতার কারণ এই যে,
চন্দ্রপাতের স্থান স্বর্ষ্য চন্দ্রের সম্বন্ধে ঠিক ঠিক হয় নাই । সুতরাং চন্দ্রের বিক্ষেপ ঠিক
ঠিক পাওয়া যায় নাই । বিক্ষেপের প্রকৃত মান ৩৫ কলা ৪২ বিকলা হয় । সিদ্ধান্ত

হইতে যাহা পাওয়া গিয়াছে, তাহার বিগুণ অপেক্ষাও অধিক। এই চন্দ্রপাতের অবস্থিতির অনৈক্য ৭০০ বৎসর ধরিয়া বৃদ্ধি পাইয়া আসিতেছে; এখন ইহার মূল্য প্রায় ৩½ অংশ হইতেছে; আর ইহা ধরিলেও অর্ধেকের অধিক সংশোধিত হয়; অর্থাৎ চন্দ্রপাত হইতে চন্দ্রের দ্রুত অর্ধেকেরও কম হইয়া যায়। বীজ ধরিয়াও দেখা গিয়াছে; তাহাতে পাওয়া যায় এই যে, চন্দ্রের বিক্ষেপ ২৪ কলা ১১ বিকলা; সুতরাং ইহা ধরা স্বেও সর্বগ্রাস হইতেছে। অতএব দেখা যাইতেছে যে, এক্ষণে বীজের পুনঃ সংস্কার একান্ত আবশ্যক।—
অন্ততঃ গ্রহণ গণনাতে একান্তই করা চাই।

(৮) গ্রহণের স্থিতিকাল, সর্বগ্রাস, স্পর্শ, মোক্ষ, নিমিলন আর উন্মিলনের কাল নির্ণয় কর।—

ছাদকের ব্যাস (ছায়ার)	৯০ কলা ৩০ বিকলা	৯০ কলা ৩০ বিকলা
ছাদ্যের ব্যাস (চন্দ্রের)	৩৪ ,, ৪১ ,,	৩৪ ,, ৪১ ,,
যোগ এবং বিয়োগ	১২৫ ,, ১১ ,,	৫৫ ,, ৪৯ ,,
যোগার্দ্ধ এবং বিয়োগার্দ্ধ (কজ এবং		
	কজ ; চিত্রের) ৬২ ,, ৩৫ ,,	২৭ ,, ৫৫ ,,
উভাদের বর্গ	৩৯১৯ ,,	৭২৪ ,,
বিক্ষেপ বর্গ বিয়োগ কর	২৬৯ ,,	২৬৯ ,,
বিয়োগ ফল	৩৬৫০ ,,	৪৫৫ ,,
বিয়োগের বর্গমূল	৬০ ,, ২৫ ,,	২১ ,, ১৯ ,,

এই সংখ্যাকে সময়ের সংখ্যাতে পরিণত করিতে হইলে, প্রথম ইষ্টসময়ে রবিম্পষ্টগতি এবং চন্দ্রম্পষ্টগতির প্রভেদ জানা চাই—

চন্দ্রম্পষ্ট গতি—	৮৫৪ কলা ৩৬ বিকলা
রবিম্পষ্ট গতি—	৬০ ,, ৪৮ ,,
চন্দ্রের দৈনিক গতাস্তর গতি (আধিক্য)	৭২৩ ,, ৪৮ ,,

গরে (৪, ১৩) অমুপাত কর—

	নাড়ী	বিনাড়ী	প্রাণ
৭২৩ কলা ৪৮ বিকলা : ৬০ নাড়ী :: ৬০ কলা ২৫ বিকলা :	৪	৩৪	
	২১ ,, ১৯ ,,	১	৩৬ ৪
অমুপাত হইতে স্থিতার্দ্ধ	৪ নাড়ী ৩৪ বিনাড়ী ;		
এবং বিমর্দার্দ্ধ—	১ নাড়ী ৩৬ বিনাড়ী	৪ প্রাণ।	

গ্রহণের সমস্ত সময়েই চন্দ্রের বিক্ষেপকে এক সমান ধরা হইয়াছে। যেহেতু ইহা বরাবর এক রকম থাকেনা, তজ্জন্ম সংস্কার করা যাইতেছে, যথা—

প্রথমতঃ স্থিত্যর্ক ধর ;—এই স্থূল স্থিত্যর্কে চন্দ্র এবং চন্দ্রপাতের গতির পরিমাণ নিম্নলিখিত অমুপাত দ্বারা গণনা কর ; যথা— (৪, ১৪)

৬০ নাড়ী : ৮৫৪ কলা ৩৬ বিকলা :: ৪ নাড়ী ৩৪ বিনাড়ী : ১° অংশ ৫ কলা ২ বিকলা
৬০ নাড়ী : ৩ ,, ১০ ,, :: ৪ ,, ৩৪ ,, : ১৪ বিকলা

	রাশি অংশ কলা	রাশি অংশ কলা
পরে পূর্ণিমার চন্দ্রের ভূজাংশ	৩—২৫—৫৬	৩—২৫—৫৬
স্থিত্যর্কের গতি যোগ বিয়োগ কর	১°— ৫	১°— ৫
মোক্ষে এবং স্পর্শে চন্দ্রের ভূজাংশ	৩—২৭— ১	৩—২৪—৫১
পূর্ণিমাতে চন্দ্রপাতের ভূজাংশ ৯রাশি ২২°—২৭—২১" ; ৯রাশি ২২°—২৭—২১"		
স্থিত্যর্কের গতি বিয়োগ যোগ কর	১৪	১৪
মোক্ষে এবং স্পর্শে পাতের ভূজাংশ	৯ রাশি ২২—২৭ ; ৯ রাশি ২২—২৮	
পাত হইতে চন্দ্রের দূরত্ব	৬—৪°—৩৪	৬— ২—২৩
জ্যানির্গমার্থ ধনু	৪ অংশ—৩৪ কলা ; ২ অংশ—১৩ কলা	
জ্যা	২৭৪ কলা	১৪৩ কলা

মোক্ষে এবং স্পর্শে চন্দ্রের বিক্ষেপ— ২১ কলা ৩১ বিকলা ; ১১ কলা ১৪ বিকলা ।

শরের এই মান হইতে পুনরায় স্থিত্যর্ক বাহির কর যথা—

ব্যাসের সমষ্টির অর্ধেকের বর্গ—	৩৯১২ কলা	৩৯১২ কলা
বিক্ষেপবর্গ বিয়োগ কর—	৪৬৩ কলা	১২৬ কলা
বিয়োগ ফল	৩৪৪৬ কলা	৩৭৯৩ কলা
ইহাদের মূল	৫৮ কলা ৪৭ বিকলা	৬১ কলা ৩৫ বিকলা

পরে নিম্নলিখিত অমুপাত কর—

	নাড়ী	বিনাড়ী	প্রাণ
৭৯৩ কলা ৪৮ বিকলা : ৬০ নাড়ী :: ৫৮ কলা ৪৭ বিকলা : ৪	২৬	৩	
৬১ কলা ৩৫ বিকলা : ৪—	৩৯	২	

এই অমুপাত দ্বয় হইতে পূর্ণিমা হইতে স্পর্শ ও মোক্ষের মধ্যবর্ত্তি সময় যথাক্রমে পাইয়া থাকি, যথা,

প্রথম স্থিত্যর্ক	৪ নাড়ী ৩৯ বিনাড়ী ২ প্রাণ ।
শেষ স্থিত্যর্ক	৪ নাড়ী ২৬ বিনাড়ী ৩ প্রাণ ।

সিদ্ধান্ত মতাম্বয়ী, আরও ঠিক ঠিক ফলপ্রাপ্ত করিতে হইলে এই সংস্কার পুনঃ পুনঃ করা চাই ; কিন্তু এখানে ইহার আর আবশ্যক নাই, যেহেতু ফলের পার্থক্য অতি সামান্যই হইবে ।

এই প্রকারে পূৰ্ব্ব এবং শেষ বিমর্দার্ক বাহির কর ; এবং নিম্নলিখন উন্মীলনকালে চন্দ্রের বিক্ষেপ বাহির কর । ইহাদের মান নিম্নে প্রদত্ত হইল ।—

নিম্নলিখন (immersion) কালে এবং উন্মীলন কালে (emergence) চন্দ্রের বিক্ষেপ— $১৪'৩৬''$; $১৮'১৩''$

	নাড়ী বিনাড়ী প্রাণ			নাড়ী বিনাড়ী প্রাণ		
বিমর্দার্ক	১	৪২	৩	১	২৯	৪

এই দুটা অর্দ্ধকাল অর্থাৎ প্রথম স্থিতার্ক এবং শেষ স্থিতার্ক এবং প্রথম বিমর্দার্ক ও শেষ বিমর্দার্ক যোগ করিলে আমরা পাই ।

গ্রহণ স্থিতি—২ নাড়ী ৫ বিনাড়ী ৫ প্রাণ ।

বিমর্দ স্থিতি—৩ নাড়ী ১২ বিনাড়ী ১ প্রাণ ।

পূর্ণিমা হইতে স্থিতার্ক কাল দ্বয় বিয়োগ যোগ এবং বিমর্দার্ক কাল দ্বয় বিয়োগ যোগ করিলে (৪,১৬-১৭) আমরা গ্রহণের ভিন্ন ভিন্ন কলা মান পাই, যথা—

কলা	ঘটনা কাল	
	গড় মধ্যরাত্রির পর নাড়ী বিনাড়ী প্রাণ	সূর্যোদয়ের পর নাড়ী বিনাড়ী প্রাণ
স্পর্শ	৫০ ২৩ ৪	৩২ ৫১ ৪
নিম্নলিখন	৫০ ২০ ৩	৩৫ ৪৮ ৩
পূর্ণিমা বা গ্রহণের মধ্যকাল	৫৫ ৩ ০	৩৭ ৩১ ০
উন্মীলন	৫৬ ৩২ ৪	৩৯ ০ ৪
মোক্ষ	৫৯ ২৯ ৩	৪১ ৫৭ ৪৩

চন্দ্র গ্রহণ গণনা ঠিক ঠিক এই খানে শেষ হইল । কিন্তু বলনের গণনাও ইহার সহিত যে হেতু দেওয়া হয়, উহার বিষয়ও পরে লেখা যাউতেছে ।

স্পর্শে, মধ্যে, এবং মোক্ষে পূর্বাপর রেখা হইতে ক্রান্তিরূতের বিচলন অর্থাৎ বলন কত হইবে, তাহা গণনা কর ।

গ্রহণের মধ্যকালে বলন কত হইবে, তাহা নির্ণয় করিতে হইলে ঐ সময়ে চন্দ্রের দিবা ও রাত্রি মান বৎসক্রে বাহির কর ।

পূর্ণিমাতে চন্দ্রের ভূজাংশ	৩ রাশি, ২৫ অংশ, ৫৬ কলা
অয়নাংশ	২০ অংশ, ২৫ কলা
ক্রান্তিপাত হইতে চন্দ্রের দূরত্ব	৪ রাশি ১৬ অংশ ২১ কলা
জ্যানির্ণয়কারী ধনু	৪৩ অংশ ৩৯ কলা
জ্যা	২৩৭২' কলা

পরে নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা চন্দ্রের ক্রান্তি বাহির কর (২,২৮)

$$৩৪৩৮' : ১৩৯৭' :: ২৩৭২' : ৯৬৪' = জ্যা ১৬°১৭'$$

এখন চন্দ্রের ক্রান্তি হইতে	১৬°১৭' কলা উত্তর
বিক্ষেপ বিয়োগ কর (২,৫৮)	১৬ কলা দক্ষিণ
চন্দ্রের স্পষ্ট ক্রান্তি	১৬°১' কলা উত্তর
ইহার জ্যা	৯৪৮ কলা
ইহার উৎক্রমজ্যা	১৩৫ কলা
ব্যাসার্দ্ধ হইতে বিয়োগ কর (২,৬০)	৩৪৩৮ কলা
চন্দ্রের দূরত্ব	৩৩০৩ কলা

পুনশ্চ কুজা বাহির কর (২,৬১)

$$১২ অঙ্গুলি : ৯.৬৮ অঙ্গুলি :: ৯৪৮' : ৭৬৫' (কুজা)$$

পরে চরাংশ (২,৬১—৬২) বাহির কর

$$৩৩০৩ কলা : ৩৪৩৮ কলা :: ৭৬৫ কলা : ৭১৬ কলা = জ্যা ১৩°২৪' = জ্যা ৮০৪'$$

নাক্ষত্রিক দিন হইতে চান্দ্র দিনের আধিক্য (২,৫৯) নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা বাহির কর ।

$$১৮০০' : ১৭৯৫ প্রাণ :: ৮৪৯'৩৩'' : ৮৪৮ প্রাণ$$

নাক্ষত্রিক দিনে অর্থাৎ ২১,৬০০ প্রাণে উক্ত অতিরিক্ত সংখ্যা যোগ করিলে চান্দ্র দিনমান ২২,৪৪৮ প্রাণ হইল । ইহার এক চতুর্থ ৫৬১২ প্রাণ হইল ।

চন্দ্রের চরাংশ ইহাতে যোগ এবং বিয়োগ কর (২,৬২) ;

দিবার্দ্ধ মান এবং রাত্রার্দ্ধ মান যথাক্রমে ৬৪১৬ প্রাণ এবং ৪৮০৮ প্রাণ হইল ।

যখন চন্দ্রের কোন নির্দিষ্ট ক্রান্তি দেওয়া আছে, তখন ক্ষতিজ হইতে মাধ্যাহ্নিকে বাইতে চন্দ্রের কত সময় লাগিবে (৪,২৪—২৫) তাহার নির্ণয়ার্থ এই চন্দ্রের দিবার্দ্ধমান বাহির করা হইল ।

দ্বিতীয়তঃ—নতকাল (hour angle) এবং স্কুট নতকাল বাহির কর ।

পূর্ণিমাতে চন্দ্রের নতকাল সূর্যের নতকালের সহিত সমান । সুতরাং নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা ইহাকে বাহির করা যাইতে পারে ; যথা—

সূর্য্যোদয় হইতে পূর্ণিমা ৩৭ নাড়ী ৩১ বিনাড়ী অর্থাৎ ১৩,৫০৬ প্রাণ	
দিবামান বিয়োগ কর	১১২২ প্রাণ
বিয়োগ ফল	৪৩১৪ প্রাণ
অর্দ্ধ রাত্রি হইতে বিয়োগ কর	৬২৩৫

অধো মাধ্যাহ্নিক (Inferior Meridian) হইতে সূর্য্যের নতকাল ১,১২১ প্রাণ

উপরের মাধ্যাহ্নিক হইতে পূর্বাভিমুখে চক্ষের দূরত্বও অতএব ১১২১ প্রাণ হইল।
ক্ষতিজ্ঞ হইতে মাধ্যাহ্নিক পর্য্যন্ত চক্ষু যে ধনু বুরেন এই ধনু কত অংশ উক্ত ১১২১
হইবে তাহা নির্ণয় কর। নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর—৬৪১৬ প্রাণ : ৯০ অংশ : : ১১২১
প্রাণ : ২৬°৫৭' ; অতএব চক্ষের শোধিত নতকাল = ২৬°৫৭' হইল ; ইহার জ্যা ১৫৫৭'।

এখন আক্ষবলন নির্ণয় কর (৪, ২৪) ;

$$\text{ওয়ারিংটনের অক্ষজ্যা} = ৩৮°৫৪' \text{ অর্থাৎ } ২১৫৮'$$

নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর—

$$৩৪৩৮' : ১৫৫৭' :: ২১৫৮' : ৯৭৭' = \text{জ্যা } ১৬°৩১'$$

অর্থাৎ আক্ষবলন ১৬°৩১' হইল। পূর্বে গোলে চক্ষু থাকায়, এই আক্ষবলন উত্তর পরি-
গণিত হইল।

পরে আয়ন বলন নিরূপণ কর—(৪, ২৫)

ক্রান্তিপাত হইতে চক্ষের দূরত্ব—৪ রাশি ১৬ অংশ ২১ কলা

একটা বৃত্ত চতুর্থ যোগ কর— ৩ রাশি

সমষ্টি ৭—১৬ অংশ—২১ কলা

জ্যানির্গয়ার্থ ধনু

৪৬ অংশ—২১ কলা

জ্যা

২৪৮৬'

পরে (২, ২৮) ত্রৈরাশিক কর—

$$৩৪৩৮' : ১০৯৭' :: ২৪৮৬' : ১০১৪' = \text{জ্যা } ১৭°৬'$$

ইহা দক্ষিণ হইতেছে ; পরে স্পষ্ট বলন বাহির কর

আয়ন বলন হইতে ১৭°—৬' দ

আক্ষ বলন বিয়োগ কর ১৬°—৩১' উ

স্পষ্ট বলন ৩৫' দক্ষিণ

৭০ দিয়া ভাগ কর

৭০

বলন

০.৫০ অঙ্কুলি দক্ষিণ

২। স্পর্শকালে বলনের পরিমাণ নির্ণয় কর।

যে হেতু চক্ষের জ্ঞাংশ এবং শর সদাই পরিবর্তিত হইতেছে, চরাংশও সেই জ্ঞা এবং

তদ্বিবন্ধন স্পর্শ ও মোক্ষ কালে চন্দ্ৰের দিবারাত্র্যমানও পরিবর্তিত হইতেছে। এই জন্ত ঠিক ঠিক গণনা করিতে হইলে এই স্পর্শ কালে এবং মোক্ষ কালে চন্দ্ৰের দিবারাত্র্যমান গণনা করা আবশ্যক। এখানে উহা করা হয় নাই কারণ পার্থক্য অতি সামান্যই হইবে।

প্রথম—চন্দ্ৰের শোধিত নত কাল নিরূপণ কর—

সূর্যের নতকাল প্রথম বাহির কর—

সূর্যোদয় হইতে স্পর্শকাল ৩২ নাড়ী, ৫১ বিনাড়ী ৪ প্রাণ	= ১১৮৩০ প্রাণ
দিবামান বিয়োগ কর	= ৯১৯২ প্রাণ
বিয়োগ ফল	= ২৬৩৮ প্রাণ
অর্দ্ধ রাত্রি হইতে বিয়োগ কর	= ৬২৩৫ প্রাণ
অধোমাধ্যাহ্নিক হইতে সূর্যের দূরত্ব	= ৩৫৯৭ প্রাণ

স্পর্শকালে ইহাই ছায়ার নতকাল হইতেছে। ছায়াকেন্দ্রে হইতে চন্দ্ৰের কেন্দ্রের দূরত্ব (ভূজাংশে) আমরা (৮) এতে পাইয়াছি— $৬১^{\circ}৩৫'$; ইহাকে বিবুবাংশে পরিণত কর।

$$১৮০০' : ১৭২৬ প্রাণ :: ৬১^{\circ}৩৫' : ৬১^{\circ}৪ প্রাণ$$

এখন ছায়ার নতকাল হইতে	৩৫৯৭ প্রাণ
চন্দ্ৰের পার্থক্য (বিবুবাংশে) বিয়োগ কর	৬১ প্রাণ
স্পর্শ কালে চন্দ্ৰের নত কাল	৩৫৩৬ প্রাণ

(৩.৫০) এর কিরা এখানে প্রয়োগ করা হইয়াছে; পূর্বেবৎ ইহার শোধন কর;
 $৬৪১৬ প্রাণ : ৯০ অংশ :: ৩৫৩৬ প্রাণ : ৪৯^{\circ}৩৬'$; জ্যা $৪৯^{\circ}৩৬' = ২৬১৭'$
 এখন আক্ষবলন নিরূপণ কর

$$৩৪৩৮' : ২১৫৮' :: ২৬১৭' : ১৬৪৩ = জ্যা ১৮^{\circ}৩৪'$$

অতএব আক্ষবলন $১৮^{\circ}৩৪'$ উত্তর, হইল।

গরে আয়ন বলন নিরূপণ কর	রাশি অংশ কলা
পূর্ণিমাতে ক্রান্তিপাত হইতে চন্দ্ৰের দূরত্ব	৪—১৬—২১
৪ নাড়ী ৩৯ বিনাড়ী ২ প্রাণ (স্থিত্যর্ক) এর	অংশ কলা
গতি বিয়োগ কর	১— ৬
স্পর্শকালে চন্দ্ৰের দূরত্ব	৪—১৫—১৫
এক বৃত্ত চতুর্থ বোগ কর	৩
সমষ্টি	৭—১৫—১৫
অ্যানির্ঘার্ধ দূর	০—৪৫—১৫
জ্যা	২৪৪১'

এখন ত্রৈমাসিক কর—

$$৩৪৩৮' : ১৩৯৭' :: ২৪৪১' : ৯৯২' = জ্যা ১৬°৪৭'$$

$$\text{অর্থঃ আয়ন বলন} = ১৬°৪৭' \text{ দক্ষিণ.}$$

অঙ্গুলি পরিমাণে এই বলন কত হইবে, তাহা বাহির কর—

$$\text{আক্ষবলন হইতে—} \quad ২৮°৩৪' \text{ উঃ।}$$

$$\text{আয়নবলন বিয়োগ কর—} \quad ১৬°৪৭' \text{ দ।}$$

$$\text{স্পষ্ট বলন—} \quad ১১°৪৭' \text{ উত্তর।}$$

$$\text{ইহার জ্যা—} \quad ৭০২'।$$

$$৭০ \text{ দিয়া ভাগ কর—} \quad ৭০।$$

$$\text{বলন (অঙ্গুলিতে)} \quad ১০°০৩' \text{ অঙ্গুলি উত্তর।}$$

(৩) যোক্ষ কালে বলন কত গণনা কর—

ইহার গণনা অবিকল (২) প্রক্রিয়ার স্তায় করা হয় ; সেই কারণ লব্ধ ফলসংখ্যাগুলি এখানে কেবল প্রদত্ত হইল—

ছায়াকেন্দ্রের নত কাল—	৩২২ প্রাণ পূ।
বিষুবাংশে চক্রে কেন্দ্রের দূরত্ব	৫৯ প্রাণ পূ।
চক্রে নত কাল	৩৮১ প্রাণ পূ।
শোধিত নত কাল	৫°—২০' পূ।
জ্যা—	৩২০'।
আক্ষবলন	৩°২১' উত্তর।
	রাশি অংশ কলা।
ক্রান্তিপাত হইতে চক্রে দূরত্ব + ৩ রাশি	৭ ১৭ ২৪।
জ্যা নির্ণয়ার্থ ধনু	৪৭°২৪'।
জ্যা	২৫৩০'।
আয়ন বলন	১৭°২৪' দ।
স্পষ্ট বলন (ধনুতে)	১৪°৩' দ।
ঐ ঐ (অঙ্গুলিতে)	১১.৯৩ অঙ্গুলি দ।

(১০) প্রলম্বাকৃতির (projection) অঙ্কন কালে বিষাদি এবং অক্ষাংশের মানদণ্ড (scale) ঠিক কর (৪,২৬)। গ্রহণের মধ্যকালে ইহাদের সংখ্যা কত হইবে, তাহা আমরা নির্ণয় করিব।

এই সময়ে চন্দের দিবান্ধ	৬৪১৬ প্রাণ ;
চন্দের নত কাল	১৯১২ প্রাণ ;
চন্দের উন্নত ঘটিকা	৪৪৯০ প্রাণ ;
৬৪১৬ × ৩ যোগ কর	১৯,২৪৮ প্রাণ ;
সমষ্টি	২০,৭৪৩ প্রাণ ;
দিবান্ধ দিয়া ভাগ কর	৬৪১৬ প্রাণ ;
ভাগফল	৩.৭ ।

যড়ভাস্তরেতে অর্থাৎ পূর্ণিমাতে, চন্দের প্রলম্বাকৃতি করিতে হইলে, ৩.৭ কলাতে এক আঙ্গুল ধরিয়া লও ; পরে চন্দ্রবিম্ব, ছায়া, এবং অক্ষাংশকে এই ৩.৭ দিয়া ভাগ করিলে, মানদণ্ড পাওয়া যাইবে ; যদ্বারা নক্সা টানা যাইবে। স্পর্শ এবং মোক্ষকালেও এই প্রকার গণনা করা আবশ্যক। কিন্তু কার্য্য ক্ষেত্রে প্রথমটাই করা হয় ; আর শেষ দুইটি অতি অল্পবিধাকর হওয়াতে করা হয় না।

এক্ষণে সিদ্ধান্ত দ্বারা প্রাপ্ত উপরোক্ত চন্দ্র গ্রহণের লব্ধ ফল গুলি এবং আমেরিকান নাবিক (American Nautical Almanac) হইতে প্রাপ্ত ঐ চন্দ্র গ্রহণের ফলগুলি পাশাপাশি রাখিয়া তুলনা করা যাইতেছে।

	সূর্য্য সিদ্ধান্ত মতানুযায়ী	আমেরিকান পঞ্চাঙ্গ মতানুযায়ী	হিন্দু পার্থক্য
পূর্ণিমার সময় (ভূজাংশে)	ঘণ্টা মিনিট সেকেন্ড ৯-৫৭ ৩৫ অপঃ	ঘণ্টা মিনিট সেকেন্ড ৯-২৭-১০০৮ অপঃ	মি সে +৩০২৪
পূর্ণিমাতে চন্দ্রের ভূজাংশ	১৩৬° ২১'	১৩৭° ৩৫' ৫৩".৭	-১° ১৫'
ঐ চন্দ্রের বিক্ষেপ	১৬' ২৫" দ	৩৫' ৪২'১" দ	-১৯' ১৭"
এক ঘণ্টায় চন্দ্রের গতি ভূজাংশে	৩৫' ৩৭"	৩৮' ০৬"	-২' ২৪"
রবি ব্যাসার্ধ	১৬' ৪২"	১৬' ১৫." ২	+ ২৭'
চন্দ্র ব্যাসার্ধ	১৭' ২০"	১৬' ৪২." ৬	+ ৩৭'
ছায়া ব্যাসার্ধ	৪৫' ১৫"	৪৫' ১৬"	- ১"
ছন্ন মান	১.৩৩	০. ৮১২	+ ০.৫১৮
গ্রহণের পূর্ণ স্থিতি	৩ ঘ ৩৭ মি ৪৪ সে	২ ঘ ৫২ মি ২৪ সে	+৪৫মি২০সে

উক্তি চতুর্থ অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

পঞ্চমোহধ্যায়ঃ ।

মধ্যলগ্নসমে ভানৌ হরিজন্তু ন সম্ভবঃ ।

অক্ষোদগ্ধাভ্যন্ত্রাস্তি সাম্যোবনতেরপি ॥ ১ ॥

দেশকালবিশেষেণ যথাবনতি সম্ভবঃ ।

লম্বনস্তাপি পূর্বানুদিগ্ধশাচ্চ তথোচ্যতে ॥ ২ ॥

লগ্নং পর্বাস্ত নাড়ীনাং কুর্যাৎ শৈবরুদয়াস্তিভিঃ ।

তজ্জ্যাস্ত্যাপক্রমজ্যায়ী লম্বজ্যাপ্তোদয়াভিধা ॥ ৩ ॥

তদালক্কোদয়ৈর্লগ্নং মধ্যসংজ্ঞং যথোদিতম্ ।

তৎক্রান্ত্যক্ষাংশসংযোগো দিক্‌সাম্যেস্তরমন্তথা ॥

শেষং নতাংশাস্তম্যোর্বী মধ্যজ্যা সাভিধীয়তে ॥ ৪ ॥

মধ্যোদয়জ্যাভাস্তা ত্রিজ্যাপ্তা বর্গিতং ফলং ॥ ৫ ॥

মধ্যজ্যাবর্গবিল্লিষ্ঠং দৃক্ষপেপঃ শেষতঃ পদং ।

তত্রিজ্যাবর্গ বিল্লিষ্ঠামূলং শঙ্কুঃ সদৃগ্‌গতিঃ ॥ ৬ ॥

নতাংশবাহুকোটিজ্যেক্ষুটে দৃক্ষপেপ দৃগ্‌গতী ।

একজ্যাবর্গতশ্ছেদো লব্ধং দৃগ্‌গতিজীবয়া ॥ ৭ ॥

মধ্যলগ্নার্ক বিল্লিষ্ঠজ্যাছেদেন বিভাজিতা ।

রবীন্দ্রোল'ম্বনং জ্যেয়ং প্রাক্ পশ্চাদ্‌ঘটিকাদিকম্ ॥ ৮ ॥

মধ্যলগ্নাধিকেভানৌ তিথ্যস্তাৎ প্রবিশোধয়েৎ ।

ধনযুনেহসকৃৎ কন্ম যাবৎ সর্বং স্থিরী ভবেৎ ॥ ৯ ॥

দৃক্ষপেপঃ শীততিগ্নাংশোর্মধ্যভুক্ত্যন্তরাহতঃ ।

তিথিস্ত্র ত্রিজ্যা ভক্তো লব্ধং সাবনতির্ভবেৎ ॥ ১০ ॥

দৃক্ষপেপাৎ সপ্ততিহতাৎ ভবেদ্বাবনতিঃ ফলম্ ।

অথবা ত্রিজয়া ভক্তাৎ সপ্তসপ্তকসদ্বনাৎ ॥ ১১ ॥

মধ্যজ্যা দিগ্‌শাৎ সা চ বিজ্ঞেয়া দক্ষিণোত্তরা ।

সেন্দুবিক্ষেপদৃক্ষসাম্যে যুক্তা বিল্লিষ্ঠিতান্মথা ॥ ১২ ॥

তয়া স্থিতিবিমর্দার্ক গ্রাসাদ্যং তু যথোদিতং ।
 প্রমাণং বলনাভীর্কগ্রাসাদি হিমরশ্মিবৎ ॥ ১৩ ॥
 স্থিত্যর্কোনাধিকাং প্রাথং তিথ্যন্তাল্লম্বনং পুনঃ ।
 গ্রাসমোক্ষোদ্ভবং সাধ্যং তন্মধ্যাহরিজান্তরম্ ॥ ১৪ ॥
 প্রাকপালেহধিকম্মধ্যান্তবেৎ প্রাগ্গ্রহণং যদি ।
 মৌক্ষিকং লম্বনং হীনং পশ্চার্কে তু বিপর্যয়ঃ ॥ ১৫ ॥
 তদামোক্ষস্থিতিদলে দেয়ং প্রগ্রহণে তথা ।
 হরিজান্তরকং শোধ্যং যত্রৈতৎ স্যাদ্বিপর্যয়ঃ ॥ ১৬ ॥
 এতদুক্তং কপালৈক্যে তদ্ভেদে লম্বনৈকতা ।
 স্বে স্বে স্থিতিদলে যোজ্য্য বিমর্দার্কৈহপিচোক্তবৎ ॥ ১৭ ॥

ইতি শ্রীসূর্যাসিক্তান্তে সূর্যগ্রহণাধিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

(১ শ্লোক) সূর্যের ভূজাংশ বা সূর্যাস্ফুট যখন ত্রিভুজ (nonagesimal) লম্বের সহিত সমান, তখন সূর্যের কোন লম্বন (ভূজাংশেতে) নাই। আবার লম্বন এবং অবনতির অভাব যখন কোন প্রদেশের উত্তর অক্ষাংশ, ত্রিভুজ লম্বের উত্তর ক্রান্তির কোণায় হইতে পারে। সহিত সমান হয় অর্থাৎ যখন ত্রিভুজ খমধোর সহিত এক হয়, তখন সূর্যের কোন অবনতি বা অক্ষাংশের লম্বন (parallax in latitude) নাই।

১ শ্লোকের টীকা । নিম্নতর আকাশ ঠোলে চন্দ্রিমা মেঘের ছায় বিচরণ করিতে করিতে, সূর্যকে আচ্ছাদন করিয়া ফেলেন। এই কারণ সূর্যবিষের পশ্চিম পার্শ্বে গ্রহণ প্রথমে দৃষ্ট হয়; এবং পরিশেষে সূর্যের পূর্বদিক চন্দ্রিমার নিম্নভবিষ হইতে মুক্ত হয়। যদিও সূর্য ক্ষিত্তিজের উপর উদিত থাকেন, তথাচ কোন কোন স্থান হইতে তাঁহার গ্রহণ হইয়াছে, দেখা যায়; আবার স্থান বিশেষে তাঁহার কোন গ্রহণই দেখা যায় না। সূর্য চন্দ্র ভিন্ন ভিন্ন কক্ষায় বিচরণ করেন বলিয়াই ঐরূপ প্রতীত হয়। অমাবশ্যা কালে এমন অনেক সময় ঘটে যে, ভূকেন্দ্রে স্থিত কোন দ্রষ্টা সূর্যকে চন্দ্রবিষ দ্বারা আচ্ছাদিত দেখেন, কিন্তু ভূপৃষ্ঠে স্থিত দ্রষ্টা চন্দ্রকে সেট সময়ে সূর্যের ঠিক নিম্নে দেখিতে পান না; চন্দ্র যেন তাঁহার রবিদৃষ্টিগতির নীচে পড়িয়া গিয়াছে; চন্দ্র যেন নীচে আকাশে লটকিয়া রহিয়া গিয়াছে। ইহা লম্বন (parallax) জনিত হয়।

এই কারণ ভূজাংশে আর বিক্ষেপেতে চন্দ্ৰের যে লম্বন হয়, তাহাদিগকে শোধান করিয়া লইতে হয়। সূর্যাগ্রহণে যেহেতু সূর্যের ও চন্দ্ৰের দূরত্ব পৃথক্ পৃথক্, সেই কারণ উক্ত সংস্কারের আবশ্যক হইয়া থাকে।

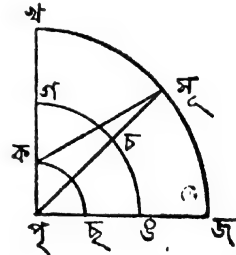
ভূজাংশের লম্বনকে লম্বন (parallax in longitude) কহে ; আর বিক্ষেপের লম্বনকে অবনতি (parallax in latitude) সংক্ষেপতঃ নতি কহে। যখন চন্দ্র সূর্য্য ষড়্ভাস্তরে থাকেন (in opposition), ভূজায়া চন্দ্রিমাকে আঁধারে ফেলিয়া দেয়। যেহেতু চন্দ্রিমা বাস্তবিকই অন্ধকারে আবৃত হইয়া যান, ইহার গ্রহণ, ভূপৃষ্ঠের যে সকল লোকের ক্ষতিজের উপর চন্দ্র উদিত হইয়াছেন, সেই সকল লোকদিগের নিকট সমানভাবে দৃষ্ট হইয়া থাকে ; আর পৃথিবী হইতে ভূজায়া এবং চন্দ্রিমার দূরত্ব এক হওয়ার চন্দ্রগ্রহণে লম্বনের শোধান আর করিতে হয় না। যেহেতু চন্দ্রিমা পূর্ব্বদিকে বাইতে বাইতে ভূজায়ার মধ্যে গিয়া প্রবেশ করেন, সেই কারণ চন্দ্রগ্রহণের সময়, চন্দ্ৰের পূর্ব্ব দিকই প্রথমে অন্ধকারে আচ্ছন্ন হয় এবং পশ্চিম দিকই পরিশেষে মুক্ত হয়।

চন্দ্রগ্রহণে চন্দ্ৰের বিক্ষেপ দক্ষিণ দিকে হইলে, ভূজায়া চন্দ্ৰের উত্তরে হইবে আর চন্দ্ৰের বিক্ষেপ উত্তর দিকে হইলে ভূজায়া চন্দ্ৰের দক্ষিণে হইবে। এই কারণ গ্রহণের নক্সা টানিবার সময় চন্দ্ৰের বিক্ষেপকে বিপরীত ধরিয়া লইতে হয় ; অর্থাৎ পরিলেখ (projection) করিবার সময় চন্দ্র হইতে ভূজায়ার কেন্দ্র যখন চিহ্নিত করা হয়, তখন উহাকে উল্টা করিয়া চিহ্নিত করিতে হয়।

এক্ষণে লম্বন আর নতি কাহাকে বলে চিত্র দ্বারা তাহা বিশেষরূপে বুঝান বাইতেছে।

পূ—ভূকেন্দ্র ; পার্শ্বের চিত্র দেখ।

ক—ভূপৃষ্ঠে কোন এক দ্রষ্টা ; গও, খজ—চন্দ্র চ এবং সূর্য্য সূ—দিয়া যথাক্রমে দুটা দৃশ্যমণ্ডল বৃত্ত অঙ্কিত হইয়াছে।
উ এবং জ—ক্ষতিজের সহিত দুটা দৃশ্যমণ্ডল বৃত্তের ছেদ বিন্দু ; গ, চন্দ্রকক্ষার ঋনান্তিক ; খ, সূর্য্যকক্ষার ঋনান্তিক ;
পৃথিবী চন্দ্র ও সূর্য্য দিয়া পূ চ সূ রেখা টান ; অমাবস্যাতে চন্দ্র এই ভাবে সূর্য্য ও পৃথিবীর সহিত এক সূত্রের মধ্যে



সদা সর্কদা থাকেন। সূর্য্যের প্রতি ভূপৃষ্ঠ স্থিত দ্রষ্টার দৃক্স্থত্র কসূ হইতেছে। যে পরিমাণে এই দৃক্ সূত্রের নীচে চন্দ্র লটকিয়া রহিয়াছে, সেই পরিমাণকে সূর্য্য হইতে চন্দ্ৰের লম্বন কহে।

যখন সূর্য্য ঋনান্তিক ঋনান্তিক আসেন, চন্দ্রও তখন ঋনান্তিক ঋনান্তিক আসিয়া থাকেন ; এখানে দ্রষ্টার দৃক্স্থত্র এবং ভূকেন্দ্র হইতে দৃক্স্থত্র এক হইয়া মিলিয়া যায় ; এই কারণ ঋনান্তিক কোন লম্বন নাই। এই দৃশ্যমণ্ডল বৃত্তের লম্বনকে সাধারণ লম্বন কহে।

পুনশ্চ দ্বিতীয় নীচের চিত্র দেখ—ক, ভূপৃষ্ঠে দ্রষ্টা দণ্ডায়মান ; খ, ঋনান্তিক ; এবং সূর্য্য দিয়া দৃশ্যমণ্ডল বৃত্ত টানা হইয়াছে ; ক কে কেন্দ্র করিয়া পূ সূ পরিমাণ ব্যাসার্ধ

করিয়া গণ্ড একটি বৃত্ত আঁকিত কর; কথ এবং কস্থ রেখা দ্বয়কে এই বৃত্ত পর্যন্ত গ এবং ও বিন্দু পর্যন্ত বাড়াইয়া দেও। পৃথক সমান্তর করিয়া একটি রেখা স্থ টান। তাহা হইলে গণ্ড ধনু ঋনু ধনুর সহিত সমান হইবে। এখন স্থ্যা স্থকে যদি পৃ হইতে দেখা যায়, তাহা হইলে ইহার নতাংশ ঋ স্থ হইবে; আর ক বিন্দু হইতে যদি স্থ্যাকে দেখা যায়, তাহা হইলে গ ও নতাংশ হইবে।

এই গ ও ন তাংশ থ হু ন তাংশ অপেক্ষা ব ও পরিমাণ অধিক বৃহৎ। এই কারণে যখন
স্পষ্ট স্থান ও, ব ও পরিমাণ দৃষ্টিগোচর হইয়া গিয়াছে। গ
এই ব ও ধনুকেই সাধারণ লবন কহে।

নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা ইহার পরিমাণ বাহির করা হয় ;
কঙ রেখার উপর ঘট লম্ব রেখা টান এবং কগ রেখার উপর
ও ছ লম্ব রেখা টান

য ও জ্যা = ঘচ ।

গ ও জ্যা = উছ ।

এখন সজাতীয় ত্রিভুজ ক ও ছ এবং নু ঘ চ হইতে

କଂ : ଂ ଛ = ଅଷ : ଷ ଡ

ଅର୍ଥାତ୍ ତ୍ରିଜ୍ୟା : ଜ୍ୟା ଗ ଓ :: ହ ଷ : ଜ୍ୟା ଷ ଓ

$$\therefore \text{ଆମ ସଂଖ୍ୟା} = \frac{\text{ସଂଖ୍ୟା} \times \text{ଆମ ଗଂତ}$$

ইহা হইতে পাঠাই বোধ হইতেছে যে, যখন জা গ ও ত্রিয়ার লহিত সমান হয় অর্থাৎ
গ ও ৯০ অংশের সমান হয়, তখনই লঘন পরম হইবে ; এবং ইহাকে যদি পল কহা যায়,
তাহা হইলে জা পল = ২ ৮ এবং

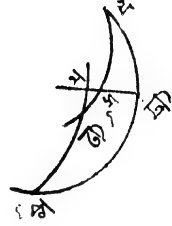
$$\therefore \text{জ্যা বঙ} = \frac{\text{জ্যা পল} \times \text{জ্যা গঙ}}{\text{ত্রিজ্যা}} ;$$

এখন লখন প্রায়ই অতি সামান্য হইয়া থাকে ; সেই কারণ জাি ষড় কে ষড়, এবং জাি
পল কে পল বলা ষাইতে পারে ; তাহা হইলে পুরোঁকত সমীকরণ

$$B \cdot U = \frac{\text{পল} \times \text{জ্যা গ} \cdot \text{উ}}{\text{ত্রিভুজ}} ; \text{এখানে জ্যা গ} \cdot \text{উ কে জ্যা গ} \cdot \text{ঘ}$$

ধরা বাইতে পারে ; তাহা হইলে লবন (ঘঙ) = $\frac{\text{পরমলবন} \times \text{ঐক্যতনতজা}}{\text{জিভা}}$;

যখন কোন গ্রহ দৃশ্যগোলবৃত্তে (vertical circle) ইহার স্থান হইতে সরিয়া যায়, তখন ইহার কক্ষার উত্তর দিকে বা দক্ষিণ দিকে গ্রহ সরিয়া গিয়াছে, এই প্রকার বলা হয় । আর যে পরিমাণ কক্ষা হইতে উত্তর বা দক্ষিণ দিকে সরিয়া গিয়াছে, সেই পরিমাণকে নতি কহে ; পাশ্চাত্ত্য চিত্র দেখ ।



খ—খমধ্য ।

ত্রি—ত্রিভ লম্ব (nonagesimal) ।

খত্রিক, উক্ত ত্রিভলম্বের দৃশ্যগোল বা দিগংশ বৃত্ত ।

ত্রিসূন—রাশিচক্র বা ক্রান্তিবৃত্ত ।

ক, ক্রান্তিবৃত্তের মেরু বিন্দু বা কদম্ব ।

খসূতি—প্রকৃত সূর্য্য সূ এবং স্পষ্টসূর্য্য তি দিয়া দিগংশ বৃত্ত ।

কতিন—ক্রান্তিবৃত্তের গোণ বৃত্ত । ইহা স্পষ্ট সূর্য্য তি দিয়া গিয়াছে ।

এখানে সূন—স্পষ্ট লম্বন বা ভূজাংশে লম্বন ;

ন তি—নতি বা বিক্ষেপের লম্বন ।

নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা এই নতি বাহির করা হয় ; যথা:—

ত্রিভ লম্বের খত্রি নৃতাংশ হইতেছে ।

আর প্রকৃত সূর্য্যের খসূ নৃতাংশ হইতেছে ।

খসূত্রি এবং নসূতি চাপায় ত্রিভূজ হইতে খ সূ জ্যা : খত্রি জ্যা :: সূতি জ্যা : নতি জ্যা

$$\therefore \text{নতি জ্যা} = \frac{\text{সূতি জ্যা} \times \text{খত্রি জ্যা}}{\text{খ সূ জ্যা}}$$

এখানে জ্যা সূতি কে সূতি এবং নতিজ্যাকে নতি ধরা হইয়াছে ;

$$\therefore \text{নতি} = \frac{\text{সূতি} \times \text{খত্রিজ্যা}}{\text{খ সূ জ্যা}} ;$$

$$\text{কিন্তু সূতি} = \frac{\text{পরমলম্বন} \times \text{খ সূ জ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} ;$$

$$\text{সেই হেতু নতি} = \frac{\text{পরমলম্বন} \times \text{খত্রিজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} ।$$

অর্থাৎ নতি বাহির করিতে হইলে, ত্রিভর নতিজ্যাকে পরম লম্বন দিয়া গুণ এবং ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ দিলে পাওয়া যায় ।

ইহা হইতে স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে, দিগংশবৃত্তে সূর্য্যের উত্তর বা দক্ষিণ নতি, সূর্য্য যেখানেই থাকুন না কেন, ত্রিভর সাধারণ লম্বনের উপর নির্ভর করে । এই কারণ নতি বাহির

করিতে হইলে, ত্রিভুজের নতাংশ নিরূপণ করিতে হয়। যদি ত্রিভুজ ঋষভিকের সহিত মিলিত হয়, তাহা হইলে নতি কিছুই নাই।

এই প্রকারে চন্দ্রের নতি পৃথক্ বাহির করিতে হয়। চন্দ্রের নতি হইতে সূর্যের নতি বিয়োগ করিলে, সূর্য্য হইতে চন্দ্রের নতি বা অক্ষাংশের লম্বন পাওয়া যায়; এবং ইহাই সূর্য্য এবং চন্দ্রের ত্রিভুজের মধ্য লম্বন (mean parallax) দ্বয়ের প্রভেদের উপর নির্ভর করে।

সূর্য্যগ্রহণের সময়, চন্দ্রের শর বা বিক্ষেপ অতি সামান্যই হয়; সেই কারণে ইহা ক্রান্তি বৃত্ত হইতে দূরে নহে। এই কারণে চন্দ্রের লম্বন এবং নতি ক্রান্তিবৃত্তে তাঁহার অস্থায়ী স্থান হইতেই বাহির করা হয়।

পুনশ্চ উক্ত চিত্র হইতে দেখা যাইতেছে যে, স্থানতি ত্রিভুজকে সমতলস্থ ত্রিভুজ ধরিলে, নিম্নলিখিত সমীকরণ পাওয়া যায়।

$\text{স্থান}^2 = \text{স্থিতি}^2 - \text{নতি}^2$; এই সমীকরণে স্থিতি এবং নতি আমাদের জানা; সুতরাং স্থান অর্থাৎ ভূজাংশের লম্বন (কলাতে) অনায়াসেই বাহির করা যাইতে পারে। ইহাকে ক্ষুদ্রলম্বনলিপ্তা কহে।

যখন সূর্য বিন্দু ত্রি বিন্দুর সহিত মিলিত হয়, তখন স্থান আর কিছুই থাকে না।

এখন বুঝা গেল যে সাধারণ বা মুখ্য লম্বন স্থিতি গ্রহের নতজ্যাকে পরমলম্বন দিয়া গুণ এবং ত্রিভুজ দিয়া ভাগ দিলে পাওয়া যায়। এবং নতি গ্রহের ত্রিভুজের নতজ্যাকে পরমলম্বন দিয়া গুণ এবং ত্রিভুজ দিয়া ভাগ দিলে পাওয়া যায়।

গ্রহের দৈনিক গতিকে ১৫ দিয়া ভাগ দিলে পরম লম্বন পাওয়া যায়।

বঙ্গাবুদাদ ।

২ শ্লোক। পূর্বে শ্লোকোক্ত দেশ ও কালের যখন অন্তর্থা হয়, তখন যে অবনতি (parallax in latitude) এবং ত্রিভুজের পূর্বে বা পশ্চিমে যখন সূর্য্য থাকেন তখন যে লম্বন হয়, (parallax in longitude) তাহা এক্ষণে বলিতেছি।

৩ শ্লোক। ইষ্টদেশের রাশিদিগের উদয় প্রাণ দ্বারা অমাবস্তান্তে কালের সাধন লম্বন গণনা করিবে। তাহার ভূজ্যাকে পরমাপক্রমজ্যা (১০৯৭) দ্বারা গুণ করিয়া ইষ্ট দেশীয় লম্বজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে উদয় হইবে। এই উদয়কেই লম্বনের অগ্রজ্যা জানিবে।

৪ শ্লোক। তৎপরে লম্বোদয় প্রাণ দ্বারা সাধন মধ্যলম্বন (দশম) সাধন করিবে। মধ্যলম্বনের নতজ্যা ক্রান্তি ও অক্ষাংশ এক দিকে হইলে যোগ, অন্যথা বিয়োগ করিলে যে যোগ বা বিয়োগফল হয়, তাহাই নতাংশ জানিবে; এই নতাংশের জ্যা করিলে মধ্যজ্যা হয়।

৫-৬ শ্লোক ।—মধ্যজ্যাকে পূর্বোক্ত উদয়জ্যা দিয়া গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিয়া
বর্গ করতঃ মধ্যজ্যাবর্গ হইতে বিয়োগ করিয়া মূল করিলে দৃক্ষপ
ত্রিভলয়ের নতজ্যা
এবং কোটিজ্যা নিরূপণ কর ।
অর্থাৎ ত্রিভর নতজ্যা হইবে । দৃক্ষপ বর্গ ও ত্রিজ্যাবর্গের অন্তর
শঙ্কুবর্গ ; তাহার মূলকে দৃক্ষগতি অর্থাৎ ত্রিভর উন্নতাংশের জ্যা বলে ।

৭ শ্লোক । অথবা মধ্যলয়ের নতজ্যা এবং নতকোটিজ্যাকে স্থূলতঃ দৃক্ষপ ও দৃক্ষগতি
অন্ত উপমেয় ৭৬ শ্লোকের
অর্থ বাহির কর ।
জ্ঞান করা যায় ।

৮ শ্লোক । একরাশি জ্যাবর্গকে দৃক্ষগতি (জ্যা) দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগফল হয়,
তাহাকে ছেদ কহে । ত্রিভলয় ও তাৎকালিক সূর্য্য অন্তর করিয়া জ্যা করিবে, তাহাকে ছেদ
দিয়া ভাগ করিলে যে ভাগফল হয়, তাহাই সূর্য্য হইতে চন্দ্রের লঘন (সাবন ঘটিকাতে)
জানিবে । এখানে সূর্য্য ত্রিভলয়ের পূর্ব্ব বা পশ্চিমে যেখানেই থাকুন না কেন, উপরোক্ত
লঘন দণ্ডাদিতে স্থিরীকৃত বলিয়া জানিবে ।

৯ শ্লোক । সূর্য্য ত্রিভলয়ের অধিক হইলে অমাবস্তান্ত হইতে কাললঘন বিয়োগ করিবে
আর ত্রিভলেয়ের নূন হইলে, অমাবস্যান্তে কাললঘন যোগ করিবে ।
ঠিক লঘন এবং অমাবস্যার
স্পষ্ট কালনিরূপণ কর ।
প্রাপ্ত সন্যোপরি পুনরায় লঘন সাধন পূর্ব্বক তিথ্যন্তে সংস্কার
করিবে । ষতক্ষণ পর্য্যন্ত একই লঘন এবং একই প্রাপ্ত সময় না
হয় তদবধি এইরূপ করিবে । এই সর্ব্বশেষে প্রাপ্ত লঘনই ঠিক লঘন এবং প্রাপ্ত সময়ই
সূর্য্যগ্রহণের ঠিক মধ্যকাল জানিবে ।

১০ । দৃক্ষপকে রবি চন্দ্র ভূতাস্তর দ্বারা গুণ করিয়া ১৫ গুণিত ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ
সূর্য্য হইতে চন্দ্রের নতি
বাহির কর ।
করিলে নতি হইবে ।

১১ । অথবা দৃক্ষপকে ৭০ দিয়া ভাগ করিলে তাহাই হইবে ; কিম্বা ৪৯ দিয়া গুণ
অথবা ।
করিয়া ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিলেও হইবে ।

১২ । এই যে নতি পাওয়া গেল, ইহাকে ত্রিভ লয়ের দিক্ অমুসারে দক্ষিণ বা উত্তর
বলিয়া জানিবে । অর্থাৎ ত্রিভ লয় যদি ঋ-মধ্যের দক্ষিণে হয়,
চন্দ্রের স্পষ্টবিক্ষেপ (apparent
Latitude) বাহির কর ।
তাহা হইলে উপরের প্রাপ্ত নতিকে দক্ষিণ বলিয়া ধরিবে আর ত্রিভ
লয় যদি ঋ-মধ্যের উত্তরে হয়, তাহা হইলে উপরের প্রাপ্ত নতিকে
উত্তর বলিয়া ধরিবে । যদি চন্দ্রের বিক্ষেপ আর এই নতি এক দিক্ হয়, তাহা হইলে
চন্দ্রবিক্ষেপের সহিত এই নতির যোগ নতুবা বিয়োগ করিলে স্পষ্ট বিক্ষেপ হইবে ।

১৩ । সূর্য্যগ্রহণের ব্যাপারে চন্দ্রের এই স্পষ্ট বিক্ষেপ দ্বারা স্থিত্যর্দ্ধ, বিমর্দ্যর্দ্ধ, গ্রাস,
প্রমাণ, বলন, অভীষ্ট গ্রাস প্রভৃতি চন্দ্রগ্রহণের ভায়া নির্ণয় করিবে । এই স্থিত্যর্দ্ধকে মধ্য
স্থিত্যর্দ্ধ (mean sthityardha) বলিয়া জানিবে ।

১৪—১৭। তিথ্যন্ত হইতে প্রথম স্থিতার্দ্ধ বিয়োগ করিয়া অসক্লং কর্ম দ্বারা স্পর্শ-
 কালের লঘন (দণ্ডাদিতে) সাধন করিবে। এবং তিথ্যন্তে শেষ
 সূর্যগ্রহণের স্পষ্টস্থিতার্দ্ধ স্থিতার্দ্ধ যোগ করিয়া অসক্লং কর্ম দ্বারা মোক্ষকালের লঘন
 এবং মর্দার্ক বাহির কর। (দণ্ডাদিতে) সাধন করিবে। ত্রিভলয়ের পূর্বে রবি হইলে
 স্পর্শকালিন লঘন মধ্যকালিন অপেক্ষাও মধ্যকালিন লঘন মোক্ষাপেক্ষা অধিক হইবে।
 পশ্চিম দিকে হইলে বিপর্যায় হয়, অর্থাৎ স্পর্শকালের লঘন মধ্যকালিন অপেক্ষা
 কম এবং মধ্যকালিন লঘন মোক্ষকালিন লঘন অপেক্ষা কম হয়। তখন ত্রিভলয়ের
 (nonagesimal) পূর্বে হইলে মোক্ষ লঘন ও মধ্যলঘনের অন্তর মোক্ষস্থিতার্দ্ধে যোগ এবং
 স্পর্শ লঘন ও মধ্যলঘনের অন্তর স্পর্শ স্থিতার্দ্ধে যোগ করিলে স্পষ্ট স্থিতার্দ্ধ হইবে। অন্যথা
 বিপর্যায় অর্থাৎ বিয়োগ করিলে স্পষ্ট স্থিতার্দ্ধ হইবে। স্পর্শ ও মধ্য কিম্বা মধ্য ও মোক্ষ
 যদি ত্রিভলয়ের উত্তর দিকে হয়, তাহা হইলে স্পর্শ ও মধ্য কিম্বা মধ্য ও মোক্ষ লঘন ঘর
 যোগ করিয়া স্পর্শ বা মোক্ষ স্থিতার্দ্ধে যোগ করিতে হইবে। তাহা হইলে স্পষ্ট স্থিতার্দ্ধ
 পাওয়া যাইবে। এইরূপে বিমর্দার্ক স্থির করিবে।

ইতি পঞ্চম অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

৩ শ্লোকের টীকা—তৃতীয় অধ্যায়, ৭ শ্লোকের চিত্র দেখ।

ভূজ ও টত রেখার ছেদ বিন্দুকে লঘর; এবং বি বিন্দু হইতে খড় রেখার উপর বিড
 লঘ রেখা টান। এক্ষণে ভূতল এবং ভূবিড সজাতীয় ত্রিভুজে ভূত : ভূল : : ভূবি : ভূড
 অর্থাৎ অগ্রাঙ্ক্য : ক্রান্তিঙ্ক্য : : ত্রিঙ্ক্য : লঘঙ্ক্য ; পুনশ্চ (২, ২৮) হইতে

$$\text{ক্রান্তিঙ্ক্য} = \text{লঘের ভূজাংশ জ্যা} \times ২৫^\circ \text{ জ্যা} \\ \text{ত্রিঙ্ক্য}$$

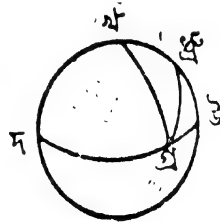
$$\text{সুতরাং অগ্রাঙ্ক্য} = \text{লঘের ভূজাংশ জ্যা} \times ২৪^\circ \text{ জ্যা} \\ \text{লঘঙ্ক্য}$$

ইংরাজী মতে ইহা নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা বাহির করা হয়, যথা—(চিত্র দেখ)।

দউ, ক্রতিঙ্ক; গ্র, গ্রহের উদয় বিন্দু; খ, স্বয়ম্ভিক; ঞ, ঞব। আর কেন্দ্রকে
 পূ মনে কর।

সমকোণী চাপীয় ত্রিভুজ ঞগ্রউতে উ সমকোণ হইতেছে
 এবং উখগ্র কোণের দ্বারা গ্রউ পরিমিত। গ্রউ, কোটি অগ্রা;
 এবং গ্রঞ কোটিঙ্ক্য = গ্রউ কোটিঙ্ক্য × ঞউ কোটিঙ্ক্য
 সুতরাং গ্রউ কোটিঙ্ক্য =

$$\frac{\text{গ্রঞ কোটিঙ্ক্য}}{\text{ঞউ কোটিঙ্ক্য}}$$



$$\text{অর্থাৎ পূর্ণজ্যা} = \frac{\text{ক্রান্তি জ্যা}}{\text{লম্বজ্যা}} ;$$

$$\text{অর্থাৎ অগ্রজ্যা} = \frac{\text{লম্বের ভূজাংশ জ্যা} \times ২৪^\circ \text{ জ্যা}}{\text{লম্বজ্যা}} ; \text{ত্রিজ্যাকে এক ধরা হইয়াছে।}$$

এই অগ্রজ্যাকে উদয় বলা হইয়াছে !

৪—৬ শ্লোকের টাকা ।

ধর দমৎকণ্ড— মাধ্যাহ্নিক বৃত্ত ।

দপুউ—ক্ষতিজের প্রলম্বন (projection) ,

বিপূজ—বিষুবরেখার প্রলম্বন (projection)

পূ— পূর্ববিন্দু ;

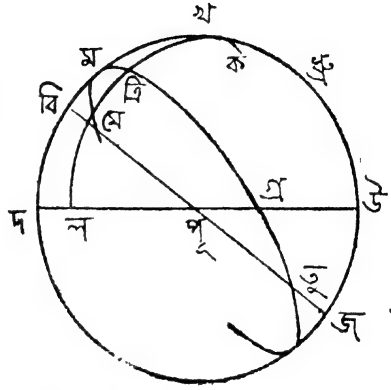
খ— খন্ডস্তিক ;

ঞ— ঞব ।

মেমত্রিগ্রতু—ক্রান্তিবৃত্ত (ecliptic) ;

ম— মধ্যলম্ব ।

গ্র— লম্ব ;



ত্রি—ত্রিভ লম্ব অর্থাৎ ক্রান্তিবৃত্তে লম্ব হইতে ৯০ অংশ অন্তরের বিন্দু ।

ক—কদম্ব অর্থাৎ ক্রান্তিবৃত্তের মেরু ।

এবং কখত্রিল—ত্রিভ ত্রি দিয়া যে দৃক্ষমণ্ডল বৃত্ত গিয়াছে ।

মে, ক্রান্তিবৃত্ত এবং বিষুববৃত্তের ছেদ বিন্দুকে মেঘ ধরা হইয়াছে ; সূত্ররাং মেম—
মধ্যলম্বের ভূজাংশ, মেত্রি ত্রিভলম্বের ভূজাংশ, এবং মেগ্র লম্বের ভূজাংশ যথাক্রমে হইতেছে ।

চিত্র হইতে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, গ্রখ, গ্রত্রি, সূত্ররাং গ্রল গুলি বৃত্তের চতুর্থাংশ হইতেছে ; এবং যেহেতু পূব বৃত্ত চতুর্থ, সেই কারণে গ্রল, পূদ র সহিত সমান এবং উভয় হইতে সাধারণ অংশ পূল বিয়োগ করিলে বাকী গ্রপূ=লদ ।

এখন পূগ্র, অগ্রজ্যা হইতেছে ; ইহার মূল্য পূর্বে বাহির করা হইয়াছে । এবং লদ, লখদ কোণের দ্বারা পরিমিত অথবা ত্রিখম কোণের দ্বারা পরিমিত ।

এক্ষণে চাপীয় সমকোণী ত্রিভূজ ত্রিখমতে

$$\text{ত্রিম জ্যা} = \frac{\text{মধ্য জ্যা} \times \text{মখত্রি জ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} ;$$

$$= \frac{\text{মধ্য জ্যা} \times \text{অগ্রজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}} ;$$

$$= \frac{(\text{অক্ষাংশ} \pm \text{ক্রান্তি}) \text{জ্যা} \times \text{লম্বের ভূজাংশ জ্যা} \times ২৪^\circ \text{ জ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{লম্বজ্যা}} ,$$

ত্রিভর নতাংশ ত্রিখ এবং উন্নতাংশ ত্রিখ উহাদিগের জ্যা হইতে বাহির করা হয় ;
ত্রিভর নতজ্যাকে দৃক্ষেপ কহে এবং ত্রিভর উন্নতজ্যাকে দৃগ্গতি কহে ।

চাপীয় সমকোণী ত্রিভুজ মথত্রি কে সমতলস্থ সমকোণী ত্রিভুজ ধরিয়া ত্রিখ জ্যা বাহির
করা হইয়াছে ; যথা—

$$\text{খত্রি জ্যা} = \sqrt{\text{খমজ্যা}^2 - \text{ত্রিমজ্যা}^2}$$

ইহা কিন্তু মোটামুটি বুঝিতে হইবে । ঠিক ঠিক বাহির করিতে হইলে উক্ত মোটামুটি
খত্রি জ্যাকে ত্রিমজ্যা দিয়া গুণ এবং (ত্রিম) মধ্য ও ত্রিভ লম্বদ্বয়ের অন্তরের কোটজ্যা দিয়া
ভাগ করিলে প্রকৃত দৃক্ষেপ পাওয়া যায় ।

দৃক্ষেপ যখন বাহির হইল, দৃগ্গতি বাহির করিতে আর কোন কষ্ট নাই । নিম্নলিখিত
ভাবে চিত্র টান—ত্রিভ দিয়া যে দৃক্ষমণ্ডল বৃত্ত গিয়াছে তাহাকে খত্রি ল বৃত্ত ধর :
ইহার কেন্দ্র ধর ভূ । খভূ যোগ কর । খভূ র উপর ত্রিভ লম্ব রেখা টান । ত্রিভূ যোগ
কর ।

$$\text{তাহা হইলে দৃক্ষেপ} = \text{ত্রিচ} ; \text{দৃগ্গতি} = \text{চভূ}$$

$$\text{অতরাং দৃগ্গতি} = \sqrt{\text{ত্রিজ্যা}^2 - \text{দৃক্ষেপ}^2}$$

৮ স্নোকেস টীকা ।—

সূর্য্যগ্রহণের সময় চন্দ্রের লম্বন বাহির করিতে অনেক জটিল গণনা করিতে হয় ; সেই
কারণ ইহাকে ভিন্ন ভিন্ন অংশে ভাগ করা হইয়াছে—

প্রকৃত অমাবস্তা কাল স্পষ্ট অমাবস্তা কাল হইতে সূর্য্য হইতে চন্দ্রের লম্বন দণ্ডাদি
পরিমিত সময় অন্তরিত হইয়া থাকে ।

এখন সূর্য্য হইতে চন্দ্রের লম্বন দণ্ডাদি কত তাহা বল্যা বাইতেছে, যথা—

সিদ্ধান্তমতে প্রতিদিন প্রত্যেক গ্রহ স্থায়ী কক্ষায় ১২০০০ যোজন ভ্রমণ করে এবং যেহেতু
ভূকেন্দ্র ও ভূপৃষ্ঠ হইতে দেখিলে গ্রহ কক্ষার ৮০০ যোজন (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ) মাত্রই অন্তরিত
হয়, সেই কারণ কোন গ্রহের পরম লম্বন এই ৮০০ যোজনই হয় অর্থাৎ $\frac{১}{২} \times ১২০০০$ যোজন
হয় অর্থাৎ গ্রহের দৈনিক গতির $\frac{১}{২}$ অংশই পরম লম্বন বলিয়া পরিগণিত হয় । এই প্রকারে
চন্দ্রের পরম লম্বন $৫২'৪২''$ এবং সূর্য্যের পরম লম্বন ৩ কলা ৫৬ বিকলা হইয়া থাকে এবং
এই হেতু সূর্য্য হইতে চন্দ্রের পরম লম্বন $= (৫২'৪২'') - (৩'৫৬'') = ৪৮'৪৬''$ । এই
 $৪৮'৪৬''$ ভ্রমণ করিতে চন্দ্রের ৪ দণ্ড লাগে । এই ৪ দণ্ডই সূর্য্য হইতে চন্দ্রের পরম
লম্বন জানিবে ।

গজ=নতি=ন ; এবং জঘ=লঘন=ল ; প=পরম লঘন ।

$$\frac{\text{ল}}{\text{গচ}} = \frac{\text{জ্যা কজ}}{\text{জ্যা কগ}} = \frac{১}{\text{জ্যা কগ}} ; \therefore \text{ল} = \frac{\text{গচ}}{\text{জ্যাকগ}} = \frac{\text{গঘ জ্যা গঘচ}}{\text{জ্যা কগ}} ;$$

$$\therefore = \frac{\text{প জ্যাথঘ জ্যা গঘচ}}{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{জ্যা কগ}} = \frac{\text{প জ্যা কথ জ্যা থকঘ}}{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{জ্যা কগ}} ;$$

$$= \frac{\text{প}}{\text{ত্রিজ্যা}} \times \frac{\text{জ্যা ত্রিভর উন্নতাংশ} \times \text{জ্যা (র+ল)}}{\text{কোট্রিজ্যা নতি বা স্পষ্টবিক্ষেপ (বিস্তান)}} ।$$

৯ শ্লোকের টীকা—

চন্দ্র যদি ত্রিত লগ্নের পূর্বে থাকে, লঘনের দরুণ চন্দ্র সম্মুখেই সূর্য্যবিষের প্রতি বিক্ষিপ্ত হয় । এই কারণ গ্রহণ এবং গ্রহণের সমস্ত কলা শীঘ্র শীঘ্র হইয়া থাকে ; কিন্তু স্পর্শ যত শীঘ্র হইয়া থাকে, মধ্য তাহা অপেক্ষা কম শীঘ্র এবং মোক্ষ মধ্য অপেক্ষাও কম শীঘ্র হইয়া থাকে । এই কারণ ত্রিত লগ্নের পূর্বে চন্দ্র থাকিলে লঘন দণ্ডাদি তিথ্যন্ত হইতে বিয়োগ করিতে হয় ।

পুনশ্চ চন্দ্র যদি ত্রিত লগ্নের পশ্চিমে থাকে, লঘনের দরুণ চন্দ্র সূর্য্য বিঘ্ন-হইতে আরও পিছনে পড়িয়া থাকে, এই জন্ত গ্রহণ এবং গ্রহণের সমস্ত কলা বিলম্বে হইয়া থাকে ; কিন্তু এই বিলম্বের পরিমাণ ক্রমশই বৃদ্ধি হইতে থাকে অর্থাৎ স্পর্শ যত দেরিতে হইবে মধ্য তাহা অপেক্ষা আরও দেরিতে হইবে এবং মোক্ষ মধ্য অপেক্ষা আরও দেরিতে হইবে । এই কারণ ত্রিত লগ্নের পশ্চিমে চন্দ্র থাকিলে লঘন দণ্ডাদি তিথ্যন্তে বোণ করিতে হইবে ।

আরও ইহা স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে, সূর্য্য হইতে চন্দ্র যদি বেশী অগ্রসর হইয়া থাকে, তাহা হইলে জানা গেল যে গ্রহণের মধ্য হইয়া গিয়াছে ; আর সূর্য্য অপেক্ষা চন্দ্র যদি পিছনে পড়িয়া থাকেন তাহা হইলে বুঝিতে হইবে যে গ্রহণের মধ্য এখনও হইতে বিলম্ব আছে ; কেননা সূর্য্যের গতি অপেক্ষা চন্দ্রের গতি অধিক ।—

চন্দ্রের বিক্ষেপ বা শর বলিলে বুঝিতে হইবে সূর্য্য হইতে চন্দ্র যত উত্তর বা দক্ষিণে আছেন ; আর নতি বলিতেও তাহাই বুঝিতে হইবে । এই কারণ বিক্ষেপ এবং নতি যোগ বা বিয়োগ করিলে সূর্য্য হইতে চন্দ্রের ক্ষুদ্র বিক্ষেপ পাওয়া যাইবে ।—

১০ শ্লোকের টীকা ।—যে হেতু সূর্য্যের পরম লঘন তাঁহার দৈনিক গতির $\frac{১}{২৫}$ অংশের সমান এবং চন্দ্রের পরম লঘন তাঁহার দৈনিক গতির $\frac{১}{২৫}$ অংশের সমান, সেই জন্ত সূর্য্য হইতে চন্দ্র লঘনের আধিক্য তাঁহাদিগের দৈনিক গতির প্রান্তের $\frac{১}{২৫}$ অংশ হইবে । যখন ক্রান্তি বৃহৎ ক্ষিপ্রের সহিত ঐক্যতা প্রাপ্ত হয়, অর্থাৎ যখন ক্রান্তি বৃত্তের নতজ্যা ত্রিজ্যার সহিত সমান, তখন উক্ত আধিক্য নতির সহিত সমান হইবে । আর যখন ক্রান্তি বৃত্তের নতজ্যা কিছুই থাকে না তখন নতিও কিছুই নাই জানিবে । এই কারণ ক্রান্তিবৃত্তের নতজ্যার দ্বাস বৃদ্ধির সহিত নতির মূল্যেরও দ্বাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে । এই কারণ কোন ইট

স্থানে নতি কত নির্ণয় করিতে হইলে নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিতে হয় ; যথা ত্রিভুজের সমান ক্রান্তিবৃত্তের নতজ্যাতে যদি দৈনিক গতি ঘরের প্রভেদের ১ই অংশ নতি হয়, তাহা হইলে ক্রান্তিবৃত্তের ইষ্ট নতজ্যাতে কত নতি হইবে ?

অর্থাৎ ত্রিভুজা : $\frac{\text{দৈনিক গতির প্রভেদ}}{১৫} \therefore \text{ক্রান্তিবৃত্তের নতজ্যাতে : কত নতি হইবে ?}$

এই অল্পপাত ত্রিভুজ লম্বের পক্ষে এবং ক্রান্তিবৃত্তের অত্র কোন বিন্দুর পক্ষে খাটে । ইহার প্রমাণ প্রথম শ্লোকের টীকাতে দেওয়া হইয়াছে ।

$$\begin{aligned} ১১ \text{ শ্লোকের টীকা ; } & \frac{\text{দূক্ষেপ} \times (\text{চন্দ্রের দৈনিক গতি} - \text{সূর্যের দৈনিক গতি})}{১৫ \times ৩৪৩৮} \\ & = \frac{\text{দূক্ষেপ} \times (১৩^{\circ} ১০' ৪৬'' . ৭ - ৫৯^{\circ} ১৩' ৬' ১৬'')}{১৫ \times ৩৪৩৮} ; \\ & = \frac{৪৮\frac{১}{২}}{৩৪৩৮} \times \text{দূক্ষেপ} = \frac{\text{দূক্ষেপ}}{৭০} । \end{aligned}$$

১২ শ্লোকের টীকা—ইহা ৯ শ্লোকের টীকাতে বিবৃত হইয়াছে ।

১৬—১৭ শ্লোকের টীকা—

পূর্বে শ্লোকের দ্বারা আমরা স্পর্শকালে ও মোক্ষকালে চন্দ্রের স্পষ্ট শর কত, তাহা বাহির করিতে শিখিয়াছি ; এই কারণ ত্রিভুজের (চন্দ্র গ্রহণের চিত্র দেখ) তিনটা বাহু অর্থাৎ স্পষ্ট বিক্ষেপ, ব্যাসার্দ্ধ ঘরের সমষ্টি, এবং ভূভাংশে ছুই কেন্দ্রের দূরত্ব আমরা জানি । এখন প্রশ্ন এই হইতেছে যে, গ্রহণের স্থিতি লম্বনের দ্বারা কিরূপে পরিবর্তিত হয় ? গ্রহণের সমস্ত সময়ে যদি এই লম্বনের পরিমাণ পরিবর্তিত না হইত, তাহা হইলে স্থিতির উপর ইহার প্রভাব কিছুই হইত না ; স্পষ্ট ত্রিভুজ এই লম্বন দ্বারা এক বার বাহির করিয়া লইলে ভবিষ্যতে আর ইহার আশঙ্ক্য হইত না । কিন্তু এই লম্বন প্রাতি মুহূর্ত্তে পরিবর্তিত হইতেছে ; এবং এই পরিবর্তন জন্মাই গ্রহণের ভিন্ন ভিন্ন কলার স্থিতির পার্থক্য হইয়া থাকে । কি প্রকারে ইহা হয় তাহা ৯ শ্লোকের টীকাতে বলা হইয়াছে । সূতরাং স্পর্শ ও মধ্য এবং মধ্য ও মোক্ষ এই দুই এর মধ্যে যে ভ্রাস বা বুদ্ধি হয়, তাহার পরিমাণই লম্বনের দ্বারা ঘটত হইয়া থাকে । এবং স্থিতার্দ্ধে এই পার্থক্যই অর্থাৎ স্পর্শ এবং মধ্যের পার্থক্য বা মধ্য এবং মোক্ষের পার্থক্য সদা যোগ করিতে হয় । যদি স্পর্শ এবং মধ্য কিম্বা মধ্য এবং মোক্ষ ত্রিভুজ লম্বের ভিন্ন ভিন্ন দিকে হয়, তাহা হইলে স্পর্শ এবং মধ্যের বা মধ্য এবং মোক্ষের লম্বনের সমষ্টিই (পার্থক্য নহে) স্থিতার্দ্ধে যোগ করিতে হইবে । তাহা হইলে স্পষ্ট স্থিতার্দ্ধ পাওয়া যাইবে ।—কেন না, পূর্বে দিকে স্পর্শ স্থিতার্দ্ধের ঘটনা লীভ্র লীভ্র হইবে আর পশ্চিম দিকে মোক্ষ স্থিতার্দ্ধের ঘটনা বিলম্ব হইবে । মধ্য কালের লম্বন ইতি পূর্বেই বাহির করা হইয়াছে ; এখন সিদ্ধান্ত হইল যে, যদি আমরা স্পর্শ ও মোক্ষকালবয়ের লম্বনদণ্ডাদি বাহির করি এবং মধ্য ও স্পর্শের বা

মধ্য ও মোক্ষ লব্ধনের প্রভেদ বা সমষ্টি যদি তদনুযায়ী স্থিত্যর্কে যোগ করি, তাহা হইলে আমরা স্পষ্ট স্থিত্যর্ক পাইব ।

স্পর্শ এবং মোক্ষ কালের লব্ধন দণ্ডাদি বাহির করিতে হইলে (৫, ৯) শ্লোকে মধ্যলব্ধন বাহির করিবার যে প্রক্রিয়া বলা হইয়াছে এখানেও সেই প্রক্রিয়া করিতে হইবে । মধ্যের বেলা যে প্রকারে আমরা মধ্য কাল হইতে আরম্ভ করিয়া অসকুৎ কৰ্ম্ম দ্বারা ভূজাংশের পার্থক্য কখন লব্ধনের সহিত সমান হইবে বাহির করিয়াছিলাম, এখনও ঐরূপ স্পর্শ কাল ও মোক্ষ কাল হইতে আরম্ভ করিয়া অসকুৎ কৰ্ম্ম দ্বারা সেই সময় নিরূপণ করিব যখন ভূজাংশের প্রভেদ এবং লব্ধনের সমষ্টি (সময়েতে) পুনঃ পুনঃ ঐ ভূজাংশ এবং লব্ধনের সহিত সমান হইবে ।

১৩ শ্লোকের শেষে যে ‘যদি’ র কথা উল্লেখ করা হইয়াছে এবং তদ্বিশেষায় সমষ্টি যোগ করিতে হইবে, যে উল্লিখিত হইয়াছে, ইহার অর্থ সহজে বুঝিতে আসে না । কেন না ঐ প্রকার ঘটনা কখন ঘটেই না । সূর্য্যোদয়ের পূর্বে যদি সূর্য্য গ্রহণ হয় তাহা হইলে অধোমধ্যাত্মিক হইতে গণনা করিলে স্পর্শ কালের লব্ধন মধ্য কালিন লব্ধন অপেক্ষা কম এবং মধ্যকালিন লব্ধন মোক্ষ অপেক্ষা কম হইতে পারে । আবার সূর্য্যাস্তের পর যদি সূর্য্য গ্রহণ হয়, তাহা হইলে ইহার বিপরীত হইবে ।

এখানে ইহাও উল্লেখ করা চাই যে, জিভ লব্ধের স্থলে মধ্য লব্ধ অনেক সময়ে ব্যবহৃত হইয়াছে ।

চন্দ্র গ্রহণের অধ্যায়ে ১৯—২৩ শ্লোকে ক্ষুটকোটি বাহির করিবার যে বিশেষ বিধি আছে তাহা এক্ষণে আমরা অন্যাসে বুঝিতে পারিব । এই (৫ম) অধ্যায়ের ১২।১৩ শ্লোকের দ্বারা যে স্থিত্যর্ক বাহির করা হইয়াছে তাহা মধ্য স্থিত্যর্ক জানিবে অর্থাৎ স্পর্শ বা মোক্ষকালে চন্দ্র এবং সূর্য্যের কেন্দ্রের প্রকৃত দূরত্ব (ভূজাংশে) যে সময়েতে হইয়াছে সেই সময়ই জানিবে । ইহাতে লব্ধন জনিত ফলাফল কিছুই ধরা হয় নাই । ক্ষুটস্থিত্যর্কেও চন্দ্র এবং সূর্য্যের কেন্দ্রের দূরত্ব মধ্যস্থিত্যর্কের ত্রায় থাকে ; কিন্তু ক্ষুট স্থিত্যর্ক মধ্যস্থিত্যর্ক অপেক্ষা অধিক ; কেন না লব্ধনের দক্ষণ হয় চন্দ্রের গতি কিছু কম, না হয় দুই কেন্দ্রের দূরত্ব কিছু বেশি বলিয়া প্রতীত হয় । এই স্পষ্ট সময়ে সূর্য্য চন্দ্রের কেন্দ্র দ্বয়ের প্রকৃত দূরত্ব পূর্ব্বের ত্রায়ই থাকে । চন্দ্রের গতি কোন সময়ে যে পরিমাণে কম হয়, বা ইহার দূরত্ব কোন সময়ে বেশি বলিয়া বোধ হয়, তাহা ক্ষুট স্থিত্যর্ক ও মধ্য স্থিত্যর্কের নিম্পত্তি (ratio) অনুযায়ী হইয়া থাকে । এই কারণ স্পর্শ কালের অর্দ্ধ ষণ্টা পরে ধর, ছয়মান কত তাহা নিরূপণ করিতে হইলে, প্রথমে স্পষ্ট স্থিত্যর্ক হইতে এই অর্দ্ধ ষণ্টা বিয়োগ করিতে হইবে ; বিয়োগ ফলই গ্রহণের মধ্য হইতে স্পষ্ট সময় হইবে । এই সময়কে ভূজাংশে পরিণত করিবার আগেই হউক বা পরেই হউক, নিম্নলিখিত ত্রৈশিক দ্বারা কমাইতে হইবে—বখা

স্পষ্ট স্থিতিার্ধ : বিরোগফল (সময়ে) :: মধ্যস্থিতিার্ধে : কত

ଅର୍ଥା ୯

বিয়োগ ফল \times মধ্য স্থিতার্ধ

ਅਭਿ ਹਿਤਾਰਕ

সময় হইবে ।

এই প্রাপ্ত সময়কে ভূজাংশে পরিণত করিলে—আমাদের আবশ্যকীয় কোটি পাণ্ডা
হাইবে বন্ধারা ছদ্মনাম নিরূপিত হইবে।

নিম্নে আর এক ভাবে ৭ এবং ৮ শ্লোকের ব্যাখ্যা করা যাইতেছে।

পার্ষ্ব চিত্র দেখ। মনে কর :—উপদবি, ক্ষিতিজ; উদ, উত্তর দক্ষিণ রেখা অর্থাৎ ক্ষিতিজে মাধ্যমিক রেখার প্রলম্বন;

পূণ, পূর্বাণর বৃত্তের প্রাথমিক ; খ,

ଅସ୍ପଷ୍ଟିକ ; ଲମ୍ବି, କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ; ଲ

তাহা হইলে লগ্ন হইতেছে ; লচ,

অগ্রাজ্যা হইতেছে ; ম, মধ্যলগ্ন

হইতেছে ; ধ হইতে ম বিন্দুব অন্তর

ধনুর জ্যা বাহির করিলে, মথ পাই ।

এই মথকে মধ্যজ্যা, মধ্যনতজ্যা বলা

হইয়া থাকে । H_2 , H_2O ; C , CO_2 ;

ত্রি, ত্রিভ লগ্ন ; ক্রান্তিবৃত্তের যে অংশ

ক্ষতিজের উপর পরিদৃষ্ট হয়, তাহার

মধ্য বিন্দুকে ত্রিভ লগ্ন কহে ; ইহার

বকখত্রিছভ, ক কদম্ব দ্বিষা যে দগ

লগতে ছেদ করিয়াছে। খত্রি, ক্ষিত্তি

ক্ষতিজের উপর ত্রিভলধের উন্নতাংশের

এখন খত্রিজ্যা বাহির করিতে হইলে

উপায়ে ইহা বাহির করা হয়। চল, উ

যেহেতু লখ এবং লক বহু চতুর্থ (quadrant)

ল বিন্দু হইতেছে ; তাহা হইলে লব্ধ ব

অতএব সাধারণ অংশ লব্ধ হইল।

খত্ৰিমকে ক্ষিত্ৰিজৰ উপৰি সমাজৰ বি-

ਬਾਦ : ਦਫ਼ : : ਖਮ : ਫ਼ਿਮ

अथवा जिज्ञा : उदय :: मध्याह्ना : क्षय

এ পর্য্যন্ত ক্রিয়া ঠিক ঠিক হইতেছে ; অর্থাৎ ত্রিম ধনু প্রাকৃত জ্যা পাওয়া গিয়াছে ।
খত্রিম চাপীয় ত্রিভুজ হইতে আমরা পাই,

$$\text{জ্যা খত্রিম} : \text{জ্যা ত্রিম} :: \text{জ্যা ধনু খম} : \text{জ্যা ধনু ত্রিম}$$

$$\text{অর্থাৎ ত্রিজ্যা : দছ :: খম : জ্যা ত্রিম ।}$$

এখন যে সমকোণী সমতল ত্রিভুজের খত্রি এবং খম ধনু ঘরের জ্যা লম্ব এবং কর্ণ হইতেছে, সেই ত্রিভুজের তৃতীয় বাহু কিন্তু জ্যা ত্রিম হইতেছে না । খত্রিজ্যা এবং খম এই দুটিকে মনের মধ্যে অঙ্কিত কর ; আর ধর এই দুটা জ্যা, ত্রি এবং ম বিন্দু ঘরের সহিত কেন্দ্র বোঁগ করিলে যে দুটা রেখা হয়, সেই রেখা ঘরকে বি' এবং ত্রি' বিন্দুতে মনে কর ছেদ করিয়াছে ; তাহা হইলে বি' ত্রি' ত্রিভুজের তৃতীয় বাহু হইবে । এই তৃতীয় বাহু কিন্তু জ্যা ত্রিম হইতে স্পষ্টতঃ কম হইতেছে । সুতরাং জ্যাখম র বর্গ হইতে জ্যা ত্রিম র বর্গ বিয়োগ করিয়া মূল করিলে আমরা জ্যা খত্রি পাই না ; উহা অপেক্ষা কম সংখ্যা পাই । অন্যায়সেই দেখা যাইবে যে, এই তৃতীয় বাহুর পরিমাণ জ্যা খত্রি \times কোটিজ্যা ত্রিম হয় । তাহা হইলে শ্লোকানুযায়ী যে দৃক্ষেপ বাহির করা হয় তাহা প্রাকৃত দৃক্ষেপ হইতে সদাই কিছু কম পাওয়া যায় ; আর দৃগ্গতি অপেক্ষাকৃত কিছু বেশি হইয়া থাকে । কিন্তু এইরূপ অনুমানের দ্বারা কার্য্যক্ষেত্রে বিশেষ কিছু ভুল হয় না ।

এখন ৭—৮ শ্লোকের বিষয় বলা যাইতেছে । পূর্বেব ঢাকা হইতে ঈহা স্পষ্ট বোধ হইবে যে, যদি সূর্য্য চন্দ্র দুটাই ক্ষিতিজে থাকে, আর ক্রান্তিবৃত্ত যদি দিগংশবৃত্ত (vertical circle) হয়, তাহা হইলে ৪ নাড়ীতে সূর্য্য হইতে চন্দ্র গতির আধিক্য যত, তত পরনাপ নীচে চন্দ্র স্বীয় কক্ষায় পরিদৃষ্ট হইবে । ঈহা চক্রের পরম লম্বন জানিবে । ক্ষিতিজ ভিন্ন ক্রান্তিবৃত্তের অল্প কোন বিন্দুতে (ক্রান্তিবৃত্তকে এখনও দিগংশবৃত্ত ধরা হইয়াছে) লম্বন কত হইবে নিরূপণ করিতে হইলে, নিম্নলিখিত অনুপাত করিতে হয়, যথা ৫—

$$\text{ত্রিজ্যা : ৪ (ক্ষিতিজ লম্বন) :: নতজ্যা : দিগংশে লম্বন ?}$$

এখন মনে কর ক্রান্তিবৃত্ত দিগংশবৃত্ত আর নাই ; ১ কিন্তু খমধ্য হইতে কিয়দংশ নীচে পড়িয়া গিয়াছে । আর এই অংশ কত, তাহা আমরা দৃক্ষেপ দ্বারা জানিতে পারি । এক্ষেত্রে লম্বন কত বাহির করিতে হইলে, নিম্নলিখিত ভাবে বিচার কর । ক্রান্তিবৃত্ত যখন দিগংশবৃত্ত হয় অর্থাৎ দৃগ্গতি যখন সর্বাপেক্ষা অধিক হয়, তখন তখনই (ভূজাংশে) কেবল হইয়া থাকে ; আর ক্রান্তিবৃত্ত যখন ক্ষিতিজের সহিত মিলিয়া যায় অর্থাৎ দৃগ্গতি যখন কিছুই নাই, তখন লম্বন একেবারে নাই, কেবল নতিই থাকে । সে জন্ত আমরা লিখিতে পারি যে ত্রিজ্যার সমান দৃগ্গতিতে যদি আমরা কেবল ভূজাংশে লম্বন পাই তাহা হইলে এত দৃগ্গতিতে কত লম্বন হইবে ? অর্থাৎ

$$\text{ত্রিজ্যা : ঈষ্ট দৃগ্গতি :: দিগংশে লম্বন : ঈষ্ট লম্বন কত হইবে ? (১)}$$

কিন্তু আমরা অগ্রেই জানি যে,

ত্রিজ্যা : ৪ :: নতজ্যা : দিগংশে লঘন

(২)

অতএব (১) ও (২) এর মিশ্রণে

ত্রিজ্যা^২ : ৪ দৃগ্গতি : : নতজ্যা : ইষ্ট লঘন ;

এই অল্পপাতে তৃতীয় সংখ্যার পরিবর্তে ত্রিভ লগ্ন হইতে ইষ্ট বিন্দুর দূরত্বের জ্যা ধরা হইয়াছে : অর্থাৎ উপরোক্ত চিত্রে খঠর পরিবর্তে ত্রিষ্ট ধরা হইয়াছে ; এই দুটী যখন মিলিয়া যায়, কিম্বা ঠ যখন ক্ষতিজে থাকে, তখন ঋ মধ্য হইতে নতজ্যা আর ত্রিভ হইতে নতজ্যা দুটাই প্রকৃত সমান হইয়া দাঁড়ায় । এখন তাহা হইলে আমরা পাইতেছি যে,

$$\text{লঘন} = \frac{\text{নতজ্যা} \times ৪ \text{ দৃগ্গতি}}{\text{ত্রিজ্যা}^2} ;$$

$$= \frac{\text{নতজ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}^2 + ৪ \text{ দৃগ্গতি}} = \frac{\text{নতজ্যা}}{\frac{১}{২} \text{ ত্রিজ্যা}^2 + \text{দৃগ্গতি}} ;$$

এবং যেহেতু $\frac{১}{২} \text{ ত্রিজ্যা}^2 = (\frac{১}{২} \text{ ত্রিজ্যা})^2 = (\text{জ্যা } ৩০)^2$; আমরা পাই

$$\text{লঘন} = \frac{\text{নতজ্যা}}{\text{জ্যা}^2 ৩০ + \text{দৃগ্গতি}} = \text{শ্রোকের বিধি} ।$$

ভাষাংশের নীচের সংখ্যা অর্থাৎ হরকে ছেদ বলা হইয়াছে ।

সূর্য্যগ্রহণের গণনা । ২৬ মে ১৮৫৪ খৃঃ অব্দ ।

ইষ্টদেশ—উইলিয়ামস্ টাউন্, উউলিয়ামস্ কলেজ ।

এই গণনার বেশী ভাগ এখানকার কোন হিন্দু জ্যোতিষী কোন জনৈকের হইয়া গণনা করেন ; কিছু অংশ সে ব্যক্তি নিজেও করেন । সূর্য্যগ্রহণ গণনা সূর্য্যসিদ্ধান্ত মতে কি প্রকারে করিতে হয়, তাহা নিম্নলিখিত উদাহরণ দ্বারা স্পষ্ট বুঝা যাইবে । স্থানে স্থানে গণনার উপর বাহ্য বক্তব্য তাহাও উল্লিখিত হইয়াছে ।

অথ অহর্গণানয়ন ।—২৬ মে ১৮৫৪ খৃঃ অব্দ = ১৭৭৭ শকাব্দ (শালিবাহনের শকাব্দ) চান্দ্র বৈশাখ মাসের শেষে শড়িতেছে ।

কল্লের প্রারম্ভে সন্ধি	১,৭২৮,০০০
৬ মঘন্তর	১,৮৫০,৬৮৮,০০০
৭ম মঘর ২৭ মহাযুগ	১১৬, ৬৪০ ০০০
	১,৯৬৯,০৫৬০০০
স্রষ্ট করিবার সময় বিয়োগ কর	১৭,০৬৪,০০০
	১,৯৫১,৯৯২০০০
কৃতযুগ	১৭২৮০০০
জ্যোতায়ুগ	১,২৯৬০০০
ষাপর যুগ	৮৬৪০০০

সৃষ্টি হইতে কলিযুগের আরম্ভ	১,২৫৫,৮৮০,০০০
কলিযুগ হইতে শালিবাহনের শকাব্দা	৩১৭২
অতীত শকাব্দা	১৭৭৬
সৃষ্টি হইতে মার্চ ১৮৫৪ র শেষ পর্য্যন্ত	১,২৫৫,৮৮৪ ২৫৫
কে সৌর মাসে পরিণত করিবার জন্য	১২
১২ দিয়া গুণ কর	২৩,৪৭০,৬১২,৪৬০
সৌর মাস	২৩,৪৭০,৬১২,৪৬০
বর্তমান বৎসরের অতীত মাস যোগ কর	১
সমস্ত সৌর মাস	২৩,৪৭০,৬১২,৪৬১

নিম্নলিখিত ত্রৈয়াশিক দ্বারা অধিমােস সংখ্যা বাহির কর যথা—

এক যুগে (৫১,৮৪০,০০০ সৌর মাসে) যদি ১,৫৯৩,৩৩৬ অধিমােস হয়, তাহা হইলে ২৩,৪৭০,৬১২,৪৬১ সৌরমাসে কত হইবে ? অর্থাৎ ৭২১,৩৮৪,৭০১ অধিমােস হইবে ।

অতএব অতীত সৌর মাসে ২৩,৪৭০,৬১২,৪৬১

অধিমােস যোগ কর ৭২১,৩৮৪,৭০১

২৪,১৯২,০০৪,১৬২

৩০ দিয়া গুণ করিয়া চাক্স তিথিতে পরিণত কর ৩০

৭২৫,৭৬০,১২৪,৮৬০

বর্তমান মাসের চাক্স দিন যোগ কর ২২

৭২৫,৭৬০,১২৪,৮৮২

এই সময়ে তিথিক্রম নিরূপণ কর—

একযুগে (১,৬০৩,০০০,০৮০ চাক্সদিনে) যদি ২৫,০৮২,২৫২ ক্ষয় দিন থাকে তাহা হইলে

৭২৫,৭৬০,১২৪,৮৮২ দিনে কত ক্ষয় দিন হইবে ? অর্থাৎ ১১,৩৫৬,০১৮,৩৬২ ক্ষয়দিন হইবে ।

পরে অতীত চাক্স দিন হইতে ৭২৫,৭৬০, ১২৪,৮৮২

ক্ষয়দিন বিয়োগ কর ১১,৩৫৬,০১৮,৩৬২

৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭

অতএব ঈহাই আবশ্যকীয় অহর্গণনা হইল । অর্থাৎ সৃষ্টি হইতে খৃঃ ১৮৫৪, মে মাসের অমাবস্যা পর্য্যন্ত দিনসংখ্যা কাছাকাছি হইল ।

অথ মধ্যানয়ন ।—ইষ্ট সময়ে লঙ্কার মধ্যরাত্রিতে সূর্য্য, চন্দ্র, সূর্য্যের মন্দোক্ষ, চন্দ্রের মন্দোক্ষ এবং চন্দ্রের পাতের মধ্য বাহির কর ।

নিম্নলিখিত অনুপাত হইতে পাওয়া যাইবে, যথা—

১,৫৭৭, ৯১৭, ৮২৮ : ৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭ :: ৪,৩২০,০০০ : ১,২৫৫,৮৮৪,২৫৫ ভগণ

১ রাশি, ১২ অংশ ১৪'১৪"

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭ :: ৫৭,৭৫৩,৩৩৬ : ২৬,১৪৭,৮৮৯,১১৪ ভগ্ন

১ রাশি, ৯ অংশ, ৪৪'২৯"

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭ :: ৩৮৭ : ১৭৫ ভগ্ন ২ রাশি ১৭ অংশ ১৭'২৯"

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭ : : ৪৮৮,২০০ : ২২১৩৪৪৬৭ ভগ্ন ২ রাশি

২১ অংশ ৫৬'৯"

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ : ৭১৪,৪০৪,১০৬,৫২৭ :: ২৩২,২৩৮ : ১০৫,১৪৬,০২০ ভগ্ন ৩, ১০রাশি,

১৭ অংশ ১১'৫০"

ভগ্ন পরিভাগ করিলে, এবং পাতের রাশিংশ ১২ রাশি হইতে বিয়োগ করিলে আমাদের আবশ্যকীয় মধ্য পাওয়া যাইবে। যথা :—

সূর্য—১ রাশি—১২ অংশ ১৪' ১৪"

চন্দ্র—১ রাশি ৯ অংশ ৪৪' ২৯"

সূর্যের মন্দোচ্চ—২ রাশি, ১৭ অংশ, ১৭' ২৩"

চন্দ্রের মন্দোচ্চ—২ রাশি, ২১ অংশ, ৫৬' ৯"

চান্দ্রপাত—১ রাশি, ১২ অংশ, ৪৮' ১০"

এখানে বীজ না ধরিয়া মধ্য বাহির করা হইয়াছে। বীজ ধরিয়া সূর্যের আর চন্দ্রপাতের মধ্য কত হয় বাহির করিলে দেখা যায় যে, সূর্যের স্থলে ১৪" এর পরিবর্তে ৪০" এবং পাতের গন্ধে ৪৮' ১০" এর পরিবর্তে ১২' ৪৩" হয়। এই টুকু পরিবর্তন হওয়ায় বীজ না ব্যবহার করিলেও চলিতে পারে।

লঙ্কাতে মধ্য সূর্যোদয়ে অর্থাৎ প্রাতঃকাল ৬ ঘণ্টাতে পূর্বোক্ত মধ্যের পরিমাণ কত নির্ণয় কর ?

স্বীয় স্বীয় দৈনিক মধ্যগতির চতুর্থাংশ প্রত্যেক গ্রহের মধ্যে যোগ করিলে মধ্য সূর্যোদয়ে (Mean sunrise) গ্রহাদির মধ্য পাওয়া যাইবে। এখন গ্রহাদির দৈনিক মধ্যগতি নিম্ন লিখিত ত্রৈমাসিক দ্বারা পাওয়া যায় ; যথা :—সূর্যের ধর

১,৫৭৭,৯১৭,৮২৮ দিনে : ৪,৩২০,০০০ ভগ্ন :: ১ দিনে : ৫৯'৮"

এই প্রকার সূর্যোদয়ে অত্র গ্রহাদির মধ্য বাহির করিতে হইবে। দৈনিক ভুক্তির চতুর্থাংশ যোগ করিলে আমরা নিম্নলিখিত সংখ্যা পাই।

মধ্যরাত্রির ভূজাংশ	শোধন	সূর্যোদয়ে ভূজাংশ
সূর্য—১১২১১৪১৪	+	০।০১৪৪৪৭ = ১১২১২৯১১
চন্দ্র—১। ৯৪৪১২৯	+	০।০১৭১০৯ = ১১২০১ ২১৮
সূর্যের মন্দোচ্চ ২১৭১১৭২৩	+	০ = ২১৭১ ৭২৩
চন্দ্রের মন্দোচ্চ ২১২১৫৬৯	+	০।০১ ১৪০ = ২১২১ ৫৭৪৯
চান্দ্রপাত ১১২১৪৮১০	—	০।০১ ০৪৮ = ১১২১৪৭১২

(৪) বিষুববৃত্তে যখন মধ্য সূর্য্যোদয় তখন পূর্বোক্ত সংখ্যা গুলি ইষ্টদেশের মাধ্যাহ্নিক কত হইবে বাহির কর ?

লঙ্কার মাধ্যাহ্নিক গ্রীণীচ হইতে ৭৫ অংশ ৫০ কলা পূর্বে স্থিত । এই কারণ উটলিয়াম্ কলেজ লঙ্কার মাধ্যাহ্নিক হইতে ১৪৯° অংশ ২' কলা ৩০ বিকলা ভূজাংশ দূরে হইতেছে । ইহা ২৪ নাড়ী ৫০ বিনাড়ী ২ প্রাণের সহিত সমান । ইষ্টদেশের অক্ষাংশ ৪২°-৪২'-৫১" । এখন লঙ্কার মাধ্যাহ্নিক হইতে ইষ্টদেশ স্বীয় শরসমানান্তরে (parallel of latitude) কত দূর হইবে নির্ণয় কর ।

নিরক্ষবৃত্তে ভূপরিধি = ৫০৫৯.৬৪ যোজন । ইষ্ট দেশের স্বীয় শর সমানান্তরে ভূপরিধি নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা পাওয়া যায় যথা:—

$$৩৪৩৮' : ২৫২৫' :: ৫০৫৯.৬৪ যোজন : ৩৭১৫.৯৭ যোজন$$

$$৪২ অংশ ৪২'৫১" এর কোটিজ্যা ২৫২৫' হয় ।$$

পরে দেশান্তর অর্থাৎ ভূজাংশের প্রভেদ যোজনে বাহির করিতে হয় ।

৬০ নাড়ীতে যদি ৩৭১৫.৯৭ যোজন হয় তাহা হইলে ২৪ নাড়ী ৫০ বিনাড়ী ২ প্রাণে কত যোজন হইবে ? অর্থাৎ ১৫৩৮'৪১ যোজন হইবে ।

এখন দেশান্তর ফল স্বীয় স্বীয় দৈনিক গতি হইতে নির্ণীত হইয়া থাকে । যথা—

সূর্য্যের সম্বন্ধে

$$৩৭১৫.৯৭ যোজন : ১৫৩৮.৪১ যোজন :: ৫৯'৮' : ২৪'২৭"$$

এই প্রকারে অন্ত গ্রহাদিরও দেশান্তর ফল বাহির করা হইয়াছে ;

	লঙ্কার সূর্য্যোদয়ে ভূজাংশ	শোধন	ইষ্ট মাধ্যাহ্নিকে সূর্য্যোদয়ে ভূজাংশ
সূর্য্য	১১২১২৯১	+ ০।০১২৪১২৭	= ১১২১৫৩২৮
চন্দ্র	১১৩০২১৮	+ ০।৫১২৭১২	= ১১৩৮২৯২০
সূর্য্য মন্দোচ্চ	২১১৭১৭১২৩	+ ০	= ২১১৭১৭১২৩
চন্দ্র মন্দোচ্চ	২১২১৫৭১৪৯	+ ০।০১২৪৫১	= ২১২১৬০০৪
চন্দ্রপাত	১১২১৪৭১২২	- ০।০১১১৯	= ১১২১৪৬০৩

রবিম্পষ্ট বাহির কর :—

$$\text{সূর্য্য মন্দোচ্চ হইতে} \quad ২১১৭১৭১২৩$$

$$\text{সূর্য্যের মধ্য বিরোগ কর} \quad \underline{১১২১৫৩২৮}$$

$$\text{সূর্য্যের কেন্দ্র (mean anomaly) } ১১৪২৩৫৫$$

$$\text{জ্যা} \quad ১৯২৭'$$

সূর্য্যের নীচোচ্চ বৃত্তের কত দূর হইবে নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা বাহির কর, যথা—

$$৩৪৩৮' : ২০' :: ১৯২৭' : ১১'১২"$$

সুতরাং নীচোচ্চবৃত্তের পরিমাণ ১৪°— ১১'১২" অর্থাৎ ১৩° ৪৮' ৪৮" হয় । পরে

নির্ণয়লিখিত অমুপাত কর (২,৩৯) ; যথা—

$৩৬০^{\circ} : ১৩^{\circ}৪৮'৪৮'' :: ১৯২৭' : ৭৪'১১''$; ইহা হইতে আমরা মন্দ ফল $৭৪'১১''$ অর্থাৎ ০১১৪১১১ পাইলাম । (২,৪৫) অমুযায়ী ইহাকে যোগ করিতে হইবে ।

সুতরাং রবির মধ্যে	১১২১৫৩২৮
মন্দফল যোগ কর	<u>০১১৪১১১</u>
রবি স্পষ্ট	১১২৪৭৩৯

এই গণনায় দ্বিযং ভুল আছে । জ্যা $৩৪^{\circ} ২৪' = ১৯৪২'$; $১৯২৭'$ নহে । মন্দফল $১^{\circ}১৪'৩০''$ হস্তয়া উচিত এবং রবি স্পষ্ট ১১২৪৭৩৯ হওয়া উচিত ।

(৬) চন্দ্রস্পষ্ট বাহির কর ।—

চন্দ্রের মন্দোচ্চ (ভূজাংশ) হইতে	২১২২১০৩৪
চন্দ্রের মধ্য বিরোগ কর	<u>১১৮১২৯২০</u>
চন্দ্রের কেন্দ্র (mean anomaly)	১৩৩১১৪
জ্যা	$১৮৯৮'$
নীচোচ্চবৃত্তের হ্রাস	$১১'২''$
নীচোচ্চ বৃত্তের পরিমাণ	$৩১^{\circ}৪৮'৫৮''$
মন্দফল	$+২^{\circ}৪৭'$
সুতরাং চন্দ্রের মধ্যে	১১৮১২৯২০
মন্দ ফল যোগ কর	<u>০২১৪৭১০</u>
চন্দ্রস্পষ্ট	১১৮১৩৩৩০

(৭) সূর্য্য এবং চন্দ্রের স্পষ্ট দৈনিক গতি বাহির কর ।

সমস্ত গ্রহ কক্ষায় যদি গ্রহের এত মধ্যগতি হয় তাহা হইলে গ্রহের নীচোচ্চ বৃত্তের ক্ষুট পরিধিতে কত গতিফল হইবে ?

সূর্য্যের সম্বন্ধে, $৩৬০^{\circ} : ১৩^{\circ}৪৮'৪৮'' :: ৫২'৮'' : ২'১৬''$

ইহা (২,৪৯) অমুযায়ী বিরোগস্থচক । সুতরাং রবিস্পষ্ট গতি

$$= ৫২'৮'' - ২'১৬'' = ৫০'৫২'' ।$$

চন্দ্রের পক্ষে, $৩৬০^{\circ} : ৩১^{\circ}৪৮'৫৮'' :: ৭২০'৩৫'' : ৬৯' ৩৬''$

চন্দ্রের স্পষ্ট গতি $= ৭২০' ৩৫'' - ৬৯' ৩৬'' = ৭২০' ২৯''$

উপরোক্ত গণনা সিদ্ধান্ত অমুযায়ী করা হয় নাই । যদি (২,৪৭-৪৯) অমুযায়ী করা হয়, তাহা হইলে রবির গতিফল $= ১'৫১''$ এবং চন্দ্রগতি ফল $= ৫৮'৪৯''$; সুতরাং রবি স্পষ্টগতি $৫৭'১৭''$ এবং চন্দ্র স্পষ্টগতি $৭৩১'৪৬''$ যথাক্রমে হইত ।

এ পর্য্যন্ত ইষ্ট দেশের মাধ্যাহ্নিক, যখন নিরক্ষ বৃত্তে মধ্য সূর্য্যোদয় (mean sunrise)

হয়, তখন রবি স্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট কত, তাহা বাহির করিয়াছি। $82^{\circ}82'51''$ উত্তর অক্ষাংশে সেই মাধ্যাহ্নিকে যখন স্পষ্ট সূর্যোদয়, তখন রবি স্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট কত হইবে নিরূপণ কর।

(৮) ইষ্ট দেশের ভূজাংশ $18^{\circ}2'-30''$ এবং অক্ষাংশ $82^{\circ}82'51''$ উত্তর; এখন এই দেশে স্পষ্ট সূর্যোদয়ে রবিস্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট বাহির কর।

প্রথম—অয়নাংশ গণনা কর (৩, ৯—১২), ১, ৫৭৭, ৯১৭, ৮২৮ দিনে : ৬০০ ভগণ :: ৭১৪, ৪০৪, ১০৬, ৫২৭ দিনে : ২৭১, ৬৫০ ভগণ ৮ রাশি ৭ অংশ $84^{\circ}22''$ । অমুপাত হইতে সায়ন মেঘের গতি পরিমাণ সৃষ্টি হইতে কত, তাহা পাইলাম। ভগণ পরিত্যাগ করিয়া এবং ভূজ বাহির করিবার ভজ ভগণাংশ হইতে ৬ রাশি বাদ দিলে আমরা ৬৭ অংশ $84^{\circ}22''$ মূল বিন্দু হইতে সায়ন মেঘের (equinox) দূরত্ব পাইলাম। ইহার 3° অংশই অর্থাৎ $20^{\circ}12'36''$ অয়নাংশ হইতেছে।

দ্বিতীয়—রবিক্রান্তি গণনা কর।

সূর্যের ভূজাংশ	১১৪৭১০৯
অয়নাংশ	০.২০১৯১৩৬
সায়ন সূর্য	২১৪২৭১৫
জ্যা	৩১০১'

পরে (২, ২৮) অমুযায়ী

$$৩৪৩৮' : ১৩৯৭' :: ৩১০১' : ১২৬০' = জ্যা ২১^{\circ} ৩১' ৩''$$

সুতরাং রবিক্রান্তি = $21^{\circ}31' 3''$ ।

তৃতীয়—সূর্যের চরকলা বাহির কর।

(২, ৬০) অমুযায়ী কুজ্যা = $৩১৯৯'$; ইষ্ট অক্ষাংশ দেশে পলভা = ১১.০৭ অঙ্গুল; ইহা নিম্নলিখিত অমুপাত হইতে বাহির করা হইয়াছে; যথা :—লঘুজ্যা $২৫২৫' : ২৩৩০'$ অক্ষজ্যা :: ১২ অঙ্গুল : ১১.০৭ অঙ্গুল। (২, ৬১) অমুযায়ী, কুজ্যা = $১১৬২'$

নিম্নলিখিত অমুপাত হইতে ইহা বাহির করা হইয়াছে। ১২ অঙ্গুল : ১১.০৭ অঙ্গুল :: $১২৬০' : ১১৬২'$ । পরে চরজ্যা নিম্নলিখিত অমুপাত হইতে বাহির করা হইয়াছে; যথা :— $৩১৯৯' : ৩৪৩৮' :: ১১৬২' : ১২৪৯'$; সুতরাং ধনু = $২১^{\circ}১৯'$ অর্থাৎ $১২৭৯'$; এবং যে হেতু এক ধনু কলা এক প্রাণের সহিত সমান সূর্যের চরকলা ১২৭৯ প্রাণ অর্থাৎ ২১৩ বিনাড়ী অর্থাৎ ৩ নাড়ী ৩৩ বিনাড়ী হইতেছে।

চতুর্থ—সূর্যের দিবামান বাহির কর। এখানে সূর্য তৃতীয় রাশিতে স্থিত; এই রাশির লঙ্কোদয়াসব (৩, ৪২—৪৫) অমুযায়ী ১৯৩৫ প্রাণ; ৬০ নাড়ী হইতে দিবামানের আধিক্য নিম্নলিখিত অমুপাত হইতে বাহির কর; $১৮০০' : ১৯৩৫$ প্রাণ :: $৫৯'৮'' : ৬৩$ প্রাণ। সুতরাং সূর্যের দিবামান = $২১, ৬৬৩$ প্রাণ।

এই গণনাতে সূর্য্যের স্পষ্ট গতি না ধরিয়া মধ্যগতি ধরা হইয়াছে ; ইহা (২,৫৯) এর বিরুদ্ধ ।

এখন বিষুববৃত্তে সূর্য্যোদয়ে এবং শরসমানান্তরে (parallel of north latitude) সূর্য্যোদয়ে রবি ভূজাংশের প্রভেদ নিরূপণ করিতে হইলে নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিতে হয় ।

সমস্ত দিনে সূর্য্য যদি তাঁহার দৈনিক গতি অমুযায়ী ভ্রমণ করেন তাহা হইলে চরকণাতে তিনি কত ভ্রমণ করিবেন । অর্থাৎ

$$২১,৬৬৩ \text{ প্রাণে} : ৫৯'৮'' : ১২৭৯ \text{ প্রাণে} : ৩'২৯''$$

রবিক্রান্তি উত্তরস্থ হওয়াতে ইষ্টদেশে সূর্য্যোদয় বিষুব বৃত্তের অগ্রেই হইবে ; অতএব এই চরকলা (ভূজাংশ) সূর্য্যের ভূজাংশ হইতে বিয়োগ করিতে হইবে ।

$$\text{বিষুব সূর্য্যোদয়ে সূর্য্যের ভূজাংশ} \quad ১১৪১৭৩৯$$

$$\text{চরকলা বিয়োগ কর} \quad ০১০৩১২৯$$

$$\text{ইষ্টদেশে সূর্য্যোদয়ে সূর্য্যের ভূজাংশ} \quad ১১৪১৪১০$$

চক্ষেরও এইরূপ ভূজাংশ বাহির করিতে হইলে প্রথমে সূর্য্যের মন্দফলজনিত সংস্কার আবশ্যক ; প্রকৃত পক্ষে ইহা কালসমীকরণ হইতেছে ;

(২,৪৬) অমুযায়ী নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর

$$২১,৬০০' : ৭৯০' ৩৫'' : ১'১৪'১১'' : ২'৪৩''$$

এখানেও চক্ষের স্পষ্টগতি নেওয়া উচিত ছিল । সূর্য্যের সম্বন্ধেও এই কাল সমীকরণ করা উচিত ছিল কিন্তু করা হয় নাই ।

$$\text{বিষুব মধ্য সূর্য্যোদয়ে, চক্ষের ভূজাংশে} \quad ১২১১১৬১২০$$

$$\text{কালসমীকরণ যোগ কর} \quad ০১০১২৪৩$$

$$\text{স্পষ্ট বিষুব সূর্য্যোদয়ে চক্ষের ভূজাংশ} \quad ১২১১১৭৩৬৩$$

ইহাতে এখন চর সংস্কার কর ।

সূর্য্যের পক্ষে যে প্রকার করা হইয়াছে এখানেও সেই প্রকার করিতে হইবে ; ইহার মূল্য = ৪৭'৫১'' ।

$$\text{স্পষ্ট বিষুব সূর্য্যোদয়ে চক্ষের ভূজাংশ} = \quad ১২১১১৭৩৬৩$$

$$\text{চরকলা বিয়োগ কর} = \quad ০১০৪৭১৫১$$

$$\text{ইষ্টদেশে সূর্য্যোদয়ে চক্ষের ভূজাংশ} \quad ১২১০৮১১১২$$

সূর্য্য ও চক্ষের ভূজাংশ একত্রে ভুলনা করিয়া দেখিলে দেখা বাইবে যে, গ্রহণের মধ্য কাল উত্তীর্ণ হইয়া গিয়াছে ; অতএব এক দিন পশ্চাতে গণনা কর । প্রত্যেকের ভূজাংশ হইতে এক দিনের গতি বিয়োগ করিলে ইহা পাওয়া বাইবে ।

অর্থাৎ গ্রহণের পর সূর্য্যোদয়ে ভূজাংশ দৈনিক গতি = গ্রহণের পূর্বে সূর্য্যোদয়ে ভূজাংশ

$$\text{সূর্য্য} \quad ১১৪৪১০ - ৫৬'৫২'' = ১১৩৭১৮$$

$$\text{চন্দ্র} \quad ১১৩০৩১১২ - ০১২১০'৫৯'' = ১১৮৩০১৩$$

$$\text{চন্দ্রপাত} \quad ১১২১৪৬:০ + ৩'১১'' = ১১২১৪৯১৪$$

এই প্রকার গণনা ঠিক নহে। (২,৬৬) অনুযায়ী সহজে এবং নিয়মানুসারে কোন সময় হইতে গত তিথির অন্তর এবং গম্য তিথি অনায়াসে বাহির করা যায়। চান্দ্রপাতের ভূজাংশের গণনাতে মধ্য বিষুব সূর্য্যোদয় ধরা হইয়াছে; ইহাতে কাল সমীকরণ বা চর সংস্কার করা হয় নাই।

(১) স্পষ্ট অমাবস্তাকাল এবং সেই সময়ে সূর্য্য, চন্দ্র ও চন্দ্রপাতের ভূজাংশ নির্ণয় কর।

(২,৬৬) অনুযায়ী চন্দ্রস্পষ্ট হইতে	১১৮৩০১৩
রবিম্পষ্ট বিয়োগ কর	১১৩৭১৮
বিয়োগফল	১১২৫:২১৫৫
তিথিভোগ দিয়া ভাগ কর	৭২০'
ভাগফল	২৯ দিন এবং ৪৪২'৫৫''
৭২০' হইতে	৭২০'
৪৪২' ৫৫'' বিয়োগ কর	৪৪২-৫৫
	২৭৭'-৫''

এই প্রক্রিয়া হইতে বুঝা যাইতেছে যে, চান্দ্র মাসের শেষ দিনে সূর্য্যের সহিত মিলিতে অর্থাৎ অমাবস্তা হইতে এখনও চন্দ্রকে ২৭৭'৫'' যাইতে হইবে।

এখন চন্দ্রের স্পষ্ট গতি হইতে	৭২০' ৫৯''
সূর্য্যের স্পষ্টগতি বিয়োগ কর	৫৬' ৫২''
দৈনিক সূর্য্য অপেক্ষা চন্দ্রের অধিক গতি	৬৬৪' ৭''

এখন ত্রৈমাসিক কর; ৬৬৪' ৭'' : ৬০ নাড়ী : : ২৭৭' ৫'' : ২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী অর্থাৎ সূর্য্যোদয় হইতে অমাবস্তা কাল ২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী হইতেছে পাওয়া গেল।

একপে (৪,৮) অনুযায়ী এই সময়ে ভূজাংশ কত হইবে, তাহা নিরূপণ কর।

$$৬০ \text{ নাড়ী} : ২৫ \text{ নাড়ী } ২ \text{ বিনাড়ী} : : \begin{cases} ৫৬'৫২'' : ২৩' ৪৩'' \\ ৭২০'৫৯'' : ৩০০' ৪৮'' \\ ৩'১১'' : ১' ১৯'' \end{cases}$$

অত্যাং সূর্য্যোদয়ে সূর্য্যের ভূজাংশ	১১৩৭১৮
শোধন যোগ কর	০০২৩৪৩
অমাবস্তাকালে সূর্য্যের ভূজাংশ	১১৩৩০১১
সূর্য্যোদয়ে চন্দ্রের ভূজাংশ	১১৮৩০১৩

শোধন যোগ কর	০।৫০।৪৮
অমাবসাকালে চন্দ্রের ভূজাংশ	১।১৩।৩১।১
সূর্যোদয়ে চন্দ্রপাতের ভূজাংশে	১।১২।৪৯।১৪
শোধন বিয়োগ কর	০।০।১।১২
অমাবসাকালে চন্দ্রপাতের ভূজাংশ	১।১২।৪৭।৫৫

৪ অধ্যায়ে চন্দ্রগ্রহণের স্থলে গ্রহণের মধ্যকাল নির্ণয় প্রক্রিয়া উপরোক্ত প্রক্রিয়া হইতে কিছু ভিন্ন ।

(১০) রবি ও চন্দ্রের স্কুট ব্যাস নির্ণয় কর । নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক কর । এত মধ্য দৈনিক গতিতে (যোজনে) যদি এত মধ্য ব্যাস (যোজনে) হয়, তাহা হইলে এত স্পষ্ট গতিতে (কলাতে) কত স্পষ্ট ব্যাস (কলাতে) হইবে । সূর্য্য এবং চন্দ্রের জ্ঞাত বথাক্রমে গণনা কর ।

$$১১, ৮৫৮ \div \text{যোজন} : ৬৫০০ \text{ যোজন} :: ৫৬'৫২'' : ৩১'১০''$$

$$১১, ৮৫৮ \div \text{যোজন} : ৪৮০ \text{ যোজন} :: ৭২০'৫৯'' : ২৯'২''$$

(৪, ২-৩) শ্লোকের বিধি হইতে উপরোক্ত প্রক্রিয়া দেখিতে ভিন্ন হইলেও বস্তুতঃ ঐ শ্লোকানুযায়ী হইতেছে ; কেন না (৪, ২-৩) শ্লোকে এই উল্লিখিত আছে যে

মধ্যগতি (কলাতে) : স্পষ্টগতি (কলাতে) :: মধ্য ব্যাস যোজনে :

স্পষ্টব্যাস (যোজনে) (১)

এই ত্রৈরাশিক নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিকের সহিত সমান ।

$$১৫ \times \text{মধ্যগতি (কলাতে)} : \text{মধ্যব্যাস যোজনে} :: \text{স্পষ্টগতি (কলাতে)}$$

$$: \frac{\text{স্পষ্টব্যাস}}{১৫} \text{ (যোজনে) (২)}$$

অর্থাৎ

$$\text{মধ্যগতি (যোজনে)} : \text{মধ্যব্যাস (যোজনে)} :: \text{স্পষ্টগতি (কলাতে)} :$$

$$\text{স্পষ্টব্যাস (কলাতে) (৩)}$$

পুনশ্চ সূর্য্যের পক্ষে বেহেতু

$$\text{স্পষ্ট ব্যাস (যোজনে)} = (\text{চন্দ্র কক্ষান্তে}) \text{ স্পষ্টব্যাস কলাতে} \times ১৫ \times \frac{\text{সূর্য্য কক্ষা}}{\text{চন্দ্র কক্ষা}}$$

(১) ত্রৈরাশিক নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিকের সহিত সমান

$$\text{মধ্যগতি কলাতে} \times ১৫ \times \frac{\text{সূর্য্য কক্ষা}}{\text{চন্দ্র কক্ষা}} : \text{মধ্যব্যাস যোজনে} :: \text{স্পষ্টগতি কলাতে}$$

$$: \text{স্পষ্টব্যাস কলাতে}$$

কিন্তু (১২, ৮১-৮৩) অনুযায়ী প্রথম সংখ্যা সূর্য্য কক্ষার সূর্য্যের মধ্যগতির (যোজনে) সহিত সমান ।

এই কারণ সিক্সাস্তে লিখিত ত্রৈরাশিক আর পূর্বে লিখিত ত্রৈরাশিক একই হইতেছে।

(১১) লঘন এবং স্পষ্ট অমাবস্তা কাল নির্ণয় কর (৫, ৩-৯);

প্রথম—প্রকৃত অমাবস্তাস্তে লগ্ন নিরূপণ কর (৩, ৪৬-৪৮);

ইহার অন্ত ইষ্ট প্রদেশে রাশিবিগের ক্রান্তাংশ বাহির কর।

ক্রান্তাংশ (Equivalents in oblique ascensions)

হিন্দু জ্যোতিষী দ্বারা	জর্নকের দ্বারা
প্রথম রাশি	১০০ চ প্রাণ—১২ রাশি
দ্বিতীয় রাশি	১২৩৮ প্রাণ—১১ রাশি
তৃতীয় রাশি—২৮৭ বিনাড়ী (১৭২২ প্রাণ)	১৬৯৯ প্রাণ—১০ ,,
চতুর্থ রাশি—৩৫৯ ,, (২১৫৪ প্রাণ)	২১৭১ প্রাণ— ৯ ,,
পঞ্চম রাশি—৩৮৭ ,, (২৩২২ প্রাণ)	২৩৫২ প্রাণ— ৮ ,,
ষষ্ঠ রাশি— ৩৮৮ ,, (২৩২৮ প্রাণ)	২৩৩২ প্রাণ— ৭ ,,
এখন অমাবস্তাকালে সূর্যের ভূজাংশ	১১৩৩১১
অয়নাংশ যোগ কর	<u>০১২০১৯১৩৬</u>
সায়ন সূর্য	২১৩৫০১৩৭

দেখা যাইতেছে যে, সূ তৃতীয় রাশিতে অবস্থিত এবং চতুর্থের প্রারম্ভ হইতে ২৬°৯'২৩' অন্তর। সুতরাং (৩, ৪৬) অনুযায়ী অনুপাত কর।

০০° : ২৮৭ বিনাড়ী :: ২৬°৯'২৩" : ২৫০ বিনাড়ী অর্থাৎ ভোগ্য অংশের চরাংশ (ascensional equivalent) ২৫০ বিনাড়ী হইল।

সূর্যের উন্নত কাল অর্থাৎ পূর্ব ক্ষতিজ হইতে সূর্যের দূরত্ব (সময়ে) ২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী অর্থাৎ ১৫০২ বিনাড়ী।

অতএব অমাবস্তা কাল হইতে	১৫০২ বিনাড়ী
তৃতীয় রাশির চরাংশ বিরোগ কর	২৫০
বিরোগ ফল	১২৫২ বিনাড়ী
বিরোগফল হইতে	১২৫২ বিনাড়ী
চতুর্থ, ৫ম, ও ৬ষ্ঠ রাশির ক্রান্তাংশ বিরোগ কর	<u>১১৩৪ বিনাড়ী</u>
বাকী	১১৮ বিনাড়ী

এই বিনাড়ীকে ক্রান্তিসূর্যের অংশে পরিণত কর; ৩৮ বিনাড়ী : ৩০ অংশ :: ১১৮ বিনাড়ী : ৯°৭'২৫"। পূর্ব রাশিগুলি ইহাতে যোগ কর; তাহা হইলে লগ্নের ভূজাংশ = ৩৯৭।২৫; ইহার জ্যা = ৫৪৪' (আরও ঠিক ঠিক ৫৪৫')।

দ্বিতীয়—উদয় জ্যা বাহির কর (৫, ৩) ; $২৫২৫' : ১৩৯১' :: ৫৪৪' : ৩০১'$; এখানে লম্বজ্যা $২৫২৫'$ আর পরমক্রান্তিজ্যা $১৩৯১'$ ।

তৃতীয়—মধ্য লম্ব বাহির কর (৩, ৪২) ; ইহার জন্ত সূর্যের নতকাল জানা চাই ;

সম্পূর্ণ দিবা রাত্রির চতুর্থ ভাগ ১৫ নাড়ী ০ বিনাড়ী

সূর্যের চরখণ্ডা যোগ কর ৩ নাড়ী ৩৩ বিনাড়ী

সূর্যের দিবার অর্দ্ধভাগ $১৮—৩৩$

ইহা অমাবস্তা কাল হইতে বিয়োগ কর $২৫—২$

সূর্যের নত কাল (পশ্চিমে) ৬ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী

চতুর্থ রাশির প্রারম্ভ হইতে সূর্যের দূরত্ব $২৬^{\circ}৯'২৩''$ পাওয়া গিয়াছে ; ইহার বিষুবংশ (৩, ৪২) নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা বাহির কর ; যথা :— $৩০^{\circ} : ৩২৩$ বিনাড়ী : : $২৬^{\circ}৯'৩০'' : ২৮৫$ বিনাড়ী ; এখন

সূর্যের নতকাল ৬ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী হইতে ৩৮২ বিনাড়ী

উপর উক্ত ত্রৈরাশিকের ফল বিয়োগ কর ২৮৫ বিনাড়ী

১০৪ বিনাড়ী

এই বিয়োগ ফল এক রাশির বিষুবংশ অপেক্ষা কম হওয়ায় ইহাকে (৩, ৪৮) নিম্ন-লিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা ভূজাংশে পরিণত করা হইল ।

৩২৩ বিনাড়ী : $৩০^{\circ} = ১০৪$ বিনাড়ী : $৯^{\circ}৩'৫৭''$

অতএব মধ্য লম্বের ভূজাংশ ৩ রাশি ৯ অংশ ৩ কলা ৫৭ বিকলা

ইহার জ্যা $৩৩৯৩'$

এই গণনাতে সূর্যের দিবার চতুর্থ ভাগ ১৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী ৪ প্রাণ নেওয়া উচিত ছিল ।

চতুর্থ । মধ্যজ্যা নিরূপণ কর ; (৫, ৪-৫)

প্রথম মধ্যলম্বের ক্রান্তি (২, ২৮) অনুযায়ী নিরূপণ কর

$৩৪৩৮' : ১৩৯১' :: ৩৩৯৩' : ১৩৮' =$ জ্যা $২৩^{\circ}৩৯'৩৭''$

যেহেতু ইহা ঋ মধ্য হইতে দক্ষিণে, এই ক্রান্তিকে সিদ্ধান্ত মতে দক্ষিণ বলিয়া ধরা হয় (৩, ১৪) । ইংরাজী মতে ইহাকে উত্তর ধরা হয় । অতএব

ইষ্ট অক্ষাংশ হইতে $৪২^{\circ}৪২'৫১''$

মধ্যলম্বের ক্রান্তি বিয়োগ কর $২৩^{\circ}৩৯'৩৭''$

মধ্যলম্বের নতাংশ $১৯^{\circ}৩'১৪''$

ইহার জ্যা $১১১৭'$; (প্রকৃত পক্ষে ইহা $১১২২'$)

পঞ্চম—দৃক্ষেপ এবং দৃগ্গতি বাহির কর ,

৫ম শ্লোক অনুযায়ী $৩৪৩৮' : ৩০১' :: ১১১৭' : ৯৭'৪৮''$

এখন ৬ শ্লোক অনুযায়ী

পূর্বের ফলের বর্গ	৯৫৬৪'
মধ্যজ্যা বর্গ হইতে বিরোগ কর	<u>১২৪৭৬৮৯'</u>
বিরোগ ফল	১,২৩৮,১২৫'
বর্গমূল (ইহাই দৃ-ক্ষেপ)	১১১৩'

ত্রিজ্যাবর্গ হইতে দৃক্ষেপ বর্গ বিরোগ করিয়া মূল করিলে দৃগ্গতি হইবে ; ইহার মূল ৩২৫৩' হয় ।

ষষ্ঠ—ছেদ এবং লম্বন বাহির কর ।

এক রাশিজ্যা	১৭১৯'
ইহার বর্গ	২,৯৫৪,৯৬১
ভাগ কর	৩২৫৩ ণা।
(ভাগফল) ছেদ	<u>২০৮</u>
মধ্যলম্বের ভূজাংশ	৩৯২৩।৫৭
সূর্য্যের ভূজাংশ	<u>২৩৩।৫০।৩৭</u>
ভূজাংশ অন্তর	১৬৯।০২০
ইহার জ্যা	১২৫০'

ইহাকে ২০৮ দিয়া ভাগ করিলে লম্বন ২ নাড়ী ২১ বিনাড়ী পাওয়া গেল ।

গণনার ভুল এখানে আছে ; জ্যা $৩৫^{\circ}১৩' ১২.৫০'$ না হইয়া $১২৮২'$ হয় । ইহাকে ২০৮ দিয়া ভাগ করিলে লম্বন ২ নাড়ী ১১ বিনাড়ী হইয়া থাকে ।

হিন্দু জ্যোতিষীর মতে এই একবার প্রক্রিয়া দ্বারা স্পষ্ট অমাবস্তাকাল নির্ণীত হইল । যেহেতু সিদ্ধান্তে অসক্ৰম কর্ম করিতে আদেশ আছে, এই জন্ত এইখান হইতে ত্রিষাত্তের গণনা ভ্রমক নিজে করিতেছেন ।

মাধ্যাহ্নিকের পশ্চিমে সূর্য্য থাকাতো, প্রকৃত অমাবস্তা কালে এই লম্বন যোগ করিতে হইবে ; সূর্য্য প্রকৃত অমাবস্তা কালে

২৫ নাড়ী	২ বিনাড়ী
লম্বন যোগ কর	<u>২ নাড়ী ১১ বিনাড়ী</u>
স্পষ্ট অমাবস্তা কাল (প্রথম প্রক্রিয়া)	২৭ নাড়ী ১৩ বিনাড়ী

এই সময়ে কত লম্বন গণনা কর । নিয়ে গণনা সংক্ষেপে দেওয়া হইল ।

শোভিত অমাবস্তা কালে সূর্য্যের ভূজাংশ	২১ ৩৫২।৪১
লম্বের ভূজাংশ	৬১৮।৫০ •

ইহার জ্যা	১১১০'
উদয় জ্যা	৬১৪'
সূর্যের নত কাল	৩১০৩ প্রাণ
মধ্যলগ্নের ভূজাংশ	৩২১।৫২। ০
ইহার জ্যা	৩১৮৮'
ইহার কোণ	২২°৯' উত্তর
ইহার নতাংশ	২০°৩৪' দক্ষিণ
মধ্যজ্যা	১২০৭'
দৃক্ষেপ	১১৮৮'
দৃগ্গতি	৩২২৬'
ছেদ	৯১৬'
মধ্য লগ্ন হইতে সূর্যের দূরত্বের জ্যা	২৫৫৮'
লগ্ন	২ নাড়ী ৪৮ বিনাড়ী
প্রকৃত অমাবস্তা কালে যোগ কর	২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী
স্পষ্ট অমাবস্তা কাল (দ্বিতীয় প্রক্রিয়া)	২৭ নাড়ী ৫০ বিনাড়ী

আর একবার উপলব্ধি গণনার সংস্কার করা হইবে ; প্রধান প্রধান লক্ষ ফলগুলি নিয়ে প্রদত্ত হইল ।

লগ্ন	৬।২১।৪১।০
ইহার জ্যা	৭০২'
মধ্যলগ্ন	৩২৫।২৬।০
মধ্যজ্যা	১২৪১'
দৃক্ষেপ	১২১৫'
দৃগ্গতি	৩২১৬'
ছেদ	৯১৯'
লগ্ন	২ নাড়ী ৫৫ বিনাড়ী
প্রকৃত অমাবস্তাকালে যোগ কর	২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী

স্পষ্ট অমাবস্তা কাল (তৃতীয় প্রক্রিয়া) ২৭ নাড়ী ৫৭ বিনাড়ী ; ইহাই গৃহীত হইল ।

(১২)। প্রহরের মধ্যকালে নতি কত তাহা বাহির কর ।

(৫, ১০) অনুযায়ী অনুপাত কর ।

৩৪৩৮' : ৭৩১'২৭" :: ১২১৫' : ১৭'১৪" দক্ষিণ ; এখানে ১২১৫' কে দৃক্ষেপ জানিবে ; ইহা তৃতীয় প্রক্রিয়া হইতে গৃহীত হইয়াছে ।

(১৩)। গ্রহণের মধ্যকালে চন্দ্রের বিক্ষেপ এবং তাঁহার স্পষ্ট বিক্ষেপ বাহির কর।

ইহার প্রথমতঃ স্পষ্ট অমাবস্তা কালে চন্দ্র এবং চন্দ্রপাতের ভূজাংশ কত তাহা নির্ণয় করিতে হইবে। প্রকৃত অমাবস্তা কালের ভূজাংশে (যাহা (৯) এ অগ্রেই পাওয়া গিয়াছে) ২ নাড়ী ৫৫ বিনাড়ীতে উহাদের গতি যোগ করিলে আবশ্যকীয় ভূজাংশ পাওয়া যাইবে।

$$৬০ \text{ নাড়ী} : ২ \text{ নাড়ী } ৫৫ \text{ বিনাড়ী} :: ৭২০'৫২'' : ৩৫'৩''$$

$$৩'১১'' : ০'৯''$$

এখন প্রকৃত অমাবস্তাতে চন্দ্রের ভূজাংশ

$$১১৩।৩১১$$

শোধন যোগ কর

$$৩৫'৩''$$

স্পষ্ট অমাবস্তাতে চন্দ্রের ভূজাংশ

$$১১৪।৬৪৪$$

প্রকৃত অমাবস্তাতে চন্দ্রপাতের ভূজাংশ

$$১১২।৪৭।৫৫$$

শোধন বিয়োগ কর

$$২''$$

স্পষ্ট অমাবস্তাতে পাতের ভূজাংশ

$$১১২।৪৭।৪৬$$

চন্দ্রের ভূজাংশ হইতে বিয়োগ কর

$$১১৪।৬৪৪$$

পাত হইতে চন্দ্রের দূরত্ব

$$১°১৮'১৮''$$

ইহার জ্যা

$$৭৮'$$

এখন (২, ৫৭) অনুযায়ী ত্রৈয়শিক কর ;

$$৩৪০৮' : ২৭০' :: ৭৮' : ৬'৮''$$

ইহা হইতে চন্দ্রের প্রকৃত বিক্ষেপ

$$৬'৮'' \text{ উত্তর}$$

নতি হইতে বিয়োগ কর (৫, ১২)

$$১৭'১৪'' \text{ দক্ষিণ}$$

চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ

$$১১'৬'' \text{ দক্ষিণ}$$

(১৪)। স্পষ্ট অমাবস্তাতে ছন্নমান (গ্রাস) নিরূপণ কর।

(৪, ১০) অনুযায়ী, ছাদক বাস (চন্দ্রের)

$$২৯'২''$$

ছাদ্য বাস (সূর্য্যের)

$$৩১'১০''$$

সমষ্টি

$$৬০'১২''$$

ইহার অর্ধেক

$$৩০'৬''$$

চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ বিয়োগ কর

$$১১'৬''$$

সর্বাপেক্ষা অধিক ছন্নমান

$$১৯'০''$$

ইহা সূর্য্যের বাস অপেক্ষা কম হওয়ার গ্রহণ আংশিক (৪, ১১) হইল।

(১৫) স্পর্শকাল এবং মোক্ষকাল নির্ণয় কর। চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপকে আমরা প্রথমতঃ

এক রকমই আছে ধরিয়া মধ্যকাল হইতে স্পর্শকাল বা মোক্ষকাল কত তাহা নির্ণয় করিব।

অর্থাৎ (৪, ১২) অনুযায়ী, ব্যাসার্দ্ধ সমষ্টির বর্গ হইতে (২০'৬'') ৯০৬'১''

বিক্ষেপ বর্গ বিরোগ কর	১২৩'১৩"
বিরোগফল	৭৮২'৪৮"
বর্গমূল	২৭'৫২"

মূল ভাবে ইহাই স্পর্শ এবং মোক্ষ কালে দুই কেন্দ্রের দূরত্ব জানিবে ।

এই দূরত্বের অনুযায়ী সময় কত হইবে বাহির করিতে হইলে (৪, ১৩) অনুযায়ী ত্রৈমাসিক কর ;

৬৬৪'৭" : ৬০ নাদী : : ২৭'৫২" : ২ নাদী ৩২ বিনাদী ;

একগুণে স্পষ্ট অমাবস্যা কালে	২৭ নাদী ৫৭ বিনাদী
এই স্থিতার্দ্ধ বিরোগ ও বোগ কর	২ নাদী ৩২ বিনাদী
স্পর্শকাল	২৫ নাদী ২৫ বিনাদী
মোক্ষকাল	৩০ নাদী ২২ বিনাদী

এই স্পর্শ এবং মোক্ষকাল বাহা আমরা বাহির করিয়াছি এই সময়ে সূর্য্য, চন্দ্র, চন্দ্রপাতের ভূজাংশ নিরূপণ করিতে হইবে ।

প্রকৃত অমাবস্যাতে (২৫ নাদী ২ বিনাদী) সূর্য্যের ভূজাংশ	১১৩°৩১'১	১১৩°৩১'১
ঊর্ধ্বার গতির জ্য বোগ কর	০।০।০।২২	০।০।৫।১০
স্পর্শে এবং মোক্ষে সূর্য্যের ভূজাংশ	১১৩°৩১'২৩	১১৩°৩৬'১১
অরনাংশ বোগ কর	০।২০।১৯।৩৬	০।২০।১৯।৩৬
সারন সূর্য্য	২।৩।৫০।৫২	২।৩।৫৫।৪৭
স্পষ্ট অমাবস্যাতে চন্দ্রের ভূজাংশ	১।১৪।৬।৪	১।১৪।৬।৪
২ নাদী ৩২ বিনাদীতে গতি বিরোগ ও বোগ কর	০।০।৩০।২৬	০।০।৩০।২৬
স্পর্শে এবং মোক্ষে চন্দ্রের ভূজাংশ	১।১৩।৩৫।৩৮	১।১৪।৩৬।৩০
স্পষ্ট অমাবস্যাতে পাতের ভূজাংশ	১।১২।৪৭।৪৬	১।১২।৪৭।৪৬
বোগ এবং বিরোগ কর	০।০।০।৮	০।০।০।৮
স্পর্শে এবং মোক্ষে পাতের ভূজাংশ	১।১২।৪৭।৫৪	১।১২।৪৭।৫৮

এখন স্পর্শে এবং মোক্ষে চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ কত বাহির কর ।

পাত হইতে চন্দ্রের দূরত্ব	৪৭'৪৪"	১°৪৮'৫২"
জ্যা	৪৮'	১০২'
চন্দ্রের বিক্ষেপ	৩'৪৬" উত্তর	৮'৩৪" উত্তর

এখন চন্দ্রের নতি এবং ঊর্ধ্বার স্পষ্ট বিক্ষেপ স্পর্শে এবং মোক্ষে কত তাহার গণনার কল নিয়ে দেওয়া হইল ।

লম্ব	৬।১০।২৮।০	৭।৩।৫৯।০
জ্যা	৬২৫'	১২২১'

উদয় জ্যা	৩৪৫'	১০৬৩'
সূর্যোদয় নতকাল	২৪৫৫ প্রাণ	৪২৭৯ প্রাণ
মধ্যলগ্ন	৩১১১৫৪।০	৪১১১৭।০
জ্যা	৩৩৬৩'	২৫২০'
মধ্যলগ্নের নতাংশ	১৯°১৬'	২৪°৫৩'
মধ্যজ্যা	১১৩৪'	১৪৪৫'
দৃক্ষেপ	১১২৮'	১৩৭৪'
নতি	১৬°০" দক্ষিণ	১৯°২৯" দক্ষিণ
স্পষ্ট বিক্ষেপ বিয়োগ কর	৩'৪৬" উত্তর	৮"৩৪" উত্তর
স্পর্শ এবং মোক্ষ চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ	১২'১৪" দক্ষিণ.	১০'৫৫" দক্ষিণ
পরে ব্যাসার্ধের সমষ্টির বর্গ হইতে	২০৬'১"	২০৬'১"
স্পষ্ট বিক্ষেপ বর্গ বিয়োগ কর	১৫০'৩৯"	১১৯'১১"
বিয়োগ ফল	৭৫৫'২২"	৭৮৬'৫০"
কেন্দ্রের অন্তর (ভূজাংশে)	২৭'২৯"	২৮'৩"
ইহার অমুখ্যায়ী সময়	২ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী!	২ নাড়ী ৩২ বিনাড়ী
শোধিত স্পর্শ এবং মোক্ষ কাল	২৫ নাড়ী ২৮ বিনাড়ী	৩০ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী

এখানে সিদ্ধান্তের মূলের অর্থ পরিষ্কার নহে। সিদ্ধান্তের অর্থ একরূপ হইতে পারে, যে, স্পষ্ট অমাবস্তা কালে চন্দ্রের স্পষ্ট বিক্ষেপ হইতে স্থিত বহির করিবার পর পুনরায় প্রকৃত অমাবস্তা কাল হইতে স্থিত বহির অগ্রে এবং পরে সূর্য্য, চন্দ্র, এবং পাতের ভূজাংশ নির্ণয় করিতে হইবে এবং সেই ভূজাংশ হইতে লঙ্ঘনের জ্ঞান অসঙ্কুৎ কর্ত্ত্ব করিতে হইবে। কিন্তু উপরে আমরা স্পষ্ট অমাবস্তা কাল হইতে গণনা করিয়াছি। স্পষ্ট অমাবস্তাকাল হইতে পুনরায় প্রকৃত অমাবস্তাকালে প্রত্যাবর্ত্তন করার কোন যুক্তিই দেখা যায় না।

পরের শ্লোকে সিদ্ধান্ত স্পষ্টই বলিতেছে যে, প্রকৃত অমাবস্তা কাল হইতে প্রথম এবং শেষ স্থিত বহির বিয়োগ এবং যোগ করিয়া যে সময় পাওয়া যাইবে, তাহা হইতে লঙ্ঘন নির্ণয় অসঙ্কুৎ ক্রিয়া করিতে হইবে। ইহা কিন্তু অতি পরিশ্রম সাপেক্ষ। আমরা স্পর্শ কালে এবং মোক্ষকালে ছই কেন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয় করিয়াছি। এখন আমাদের এই বাহির করিতে হইবে যে, লঙ্ঘন গণনার মধ্যে ধরিলে কোন সময়ে সূর্য্য চন্দ্র ঐ দূরত্বে আসিবেন? পূর্বে যেমন স্পষ্ট অমাবস্তা কাল বাহির করিবার জ্ঞান আমরা প্রকৃত অমাবস্তা কাল হইতে আরম্ভ করিয়া অসঙ্কুৎ কর্ত্ত্ব দ্বারা লঙ্ঘন বাহির করিয়াছিলাম, এখনও সেইরূপ স্পর্শ কাল আর মোক্ষ কালের স্থান হইতে আরম্ভ করিয়া অসঙ্কুৎ কর্ত্ত্ব দ্বারা সেই সময় দ্বয় নিরূপণ করিব যখন ছই কেন্দ্রের দূরত্ব আমাদের স্পষ্ট হইবে। অর্থাৎ লঙ্ঘনের দক্ষণ যত সময় বিলম্ব হইবে তাহাই বাহির করিব।

গণনার ফল নিয়ে প্রদত্ত হইল ।

প্রকৃত অমাবস্তা কাল	২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী	২৫ নাড়ী ২ বিনাড়ী
বিয়োগ এবং যোগ কর	২ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী	২ নাড়ী ৩২ বিনাড়ী
প্রকৃত স্পর্শ এবং মোক্ষ কাল	২২ নাড়ী ৩৩ বিনাড়ী	২৭ নাড়ী ৩৪ বিনাড়ী
লানন সূর্য্য	২।৩।৪৮।১৬	২।৩।৫৩।১
লগ্ন	৫।২৭।৯।০	৬।২০।২৭।০
উদয়	৯৫'	৬৬৪'
মধ্য লগ্ন	২ ২৫।৫২।০	৩।২৩।৫৬।০
মধ্যজ্যা	১১০৭'	১২২৬'
দৃক্ষেপ	১১০৬'	১২০৩'
দৃগ্গতি	৩২৫'	৩২১৯'
ছেদ	৯০৮	৯১৮
চন্দ্রের ভূজাংশ	২।৩।২১।০	২।৪।২১।০
মধ্যলগ্ন হইতে দূরত্ব	০।২২।৩১।০	১।১৯।৩৫।০
জ্যা	১৩১৬'	২৬১৭'
লম্বন	১ নাড়ী ২৭ বিনাড়ী	২ নাড়ী ৫১ বিনাড়ী

পুনশ্চ অসকৃৎ কর্ম্ম দ্বারা এই লব্ধ ফলগুলিকে পূর্ব্বোক্ত প্রকারে শোধন করিতে হইবে ।

নিম্নে কেবল মাত্র শেষ লব্ধ ফল দেওয়া হইল ।

স্পর্শ কাল এবং মোক্ষ কাল	২২ নাড়ী ৩৩ বিনাড়ী	২৭ নাড়ী ৩৪ বিনাড়ী
লম্বন যোগ কর	১ নাড়ী ২৭ বিনাড়ী	২ নাড়ী ৫১ বিনাড়ী
স্পর্শ কাল এবং মোক্ষ কাল ১ম প্রক্রিয়া	২৪ নাড়ী ০ বিনাড়ী	৩০ নাড়ী ২৫ বিনাড়ী
ইহার অনুযায়ী লম্বন	১ নাড়ী ৫৪ বিনাড়ী	৩ নাড়ী ২০ বিনাড়ী
প্রথম প্রাপ্ত সময়ে যোগ কর	২২ নাড়ী ৩৩ বিনাড়ী	২৭ নাড়ী ৩৪ বিনাড়ী
স্পর্শ কাল এবং মোক্ষ কাল ২য় প্রক্রিয়া	২৪ নাড়ী ২৭ বিনাড়ী	৩০ নাড়ী ৫৪ বিনাড়ী
ইহার অনুযায়ী লম্বন	২ নাড়ী ২ বিনাড়ী	৩ নাড়ী ২৪ বিনাড়ী

এই লম্বনই গ্রহীত হইল । ইহা স্পষ্ট স্পর্শ এবং মোক্ষ কালেরই লম্বন ।

পরে ৫, ১৬ শ্লোক অনুযায়ী

স্পর্শ এবং মোক্ষে লম্বন	২ নাড়ী ২ বিনাড়ী	৩ নাড়ী ২৪ বিনাড়ী
স্পষ্ট অমাবস্তাতে লম্বন	২ নাড়ী ৫৫ বিনাড়ী	২ নাড়ী ৫৫ বিনাড়ী
লম্বন প্রভেদ	০—৫৩ বিনাড়ী	২৯ বিনাড়ী

ইহা প্রথম এবং শেষ স্থিত্যর্কে যোগ কর ; নাড়ী ২—২৯ বিনাড়ী নাড়ী ২—৩২ বিনাড়ী

প্রকৃত প্রথম এবং শেষ স্থিত্যর্ক ৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ী ৩ নাড়ী ১ বিনাড়ী
 স্পষ্ট অমাবস্তা কাল হইতে বিরোগ এবং বোগ কর ২৭—৫৭ ২৭—৫৭
 স্পষ্ট স্পর্শ এবং মোক্ষ কাল ২৪ নাড়ী ৩৫ বিনাড়ী ৩০ নাড়ী ৫৮ বিনাড়ী

সূর্য্য গ্রহণ গণনা এখানে শেষ হইল । কিন্তু চতুর্থ অধ্যায়ে ১৮- ২১ শ্লোকের জন্ত কোন ইষ্ট সময়ে ছন্ন মান কত নিরূপণ করিতে হইলে নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া করিতে হয় ।

(১৬) স্পর্শ কালের ২ নাড়ী ৩৮ বিনাড়ী পরে সূর্য্যের ছন্নমান কত নিরূপণ কর ।

এই ২ নাড়ী ২৮ বিনাড়ী সূর্য্যোদয় হইতে ধরিলে ২৭ নাড়ী ১৩ বিনাড়ী হয় । এই সময়কার নতি পূর্বে (১১) পরিগণিত হইয়াছে । এই কারণ বশতঃ ঐ বিশেষ মুহূর্ত্ত ছন্নমানের জন্ত পছন্দ করা হইয়াছে ।

(৪, ১৮) অনুযায়ী

ক্ষুদ্র স্পর্শ স্থিত্যর্ক হইতে	৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ী
ইষ্ট সময় বিরোগ কর	২ নাড়ী ৩৮ বিনাড়ী
স্পষ্ট মধ্য গ্রহণ হইতে অন্তর	০ ৪৪ বিনাড়ী

এই সময়কে ভূজাংশে পরিণত কর (৪, ১৮)

৬০ নাড়ী : ৬৬৪' ৭" :: ৪৪ বিনাড়ী : ৮' ৭" ;

চক্ষের স্পষ্ট গতি হইতে সূর্য্যের স্পষ্ট গতি বিরোগ করিলে ৬৬৪' ৭" পাওয়া গিয়াছে ।

যদি চক্ষের লম্বনের কোন পরিবর্তন না হইত, অর্থাৎ ৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ীতে না হইয়া ২ নাড়ী ২৯ বিনাড়ীতেই স্পর্শ কালে চক্ষের এবং সূর্য্যের কেন্দ্রের দূরত্ব যদি একই হইত, তাহা হইলে উক্ত সংখ্যা ৮' ৭" নির্দিষ্ট সময়ে দুই কেন্দ্রের দূরত্ব হইত ।

যখন ইহা হয় নাই, তখন উক্ত ফলকে ৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ী : ২ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী নিম্পত্তি অনুযায়ী কমানিয়া দেও—যথা

অর্থাৎ (৪, ১৯) অনুযায়ী

৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ী : ২ নাড়ী ২৯ বিনাড়ী :: ৮' ৭" : ৫' ৫৯" ; এই ৫' ৫৯" সূর্য্যোদয় হইতে ২৭ নাড়ী ১৩ বিনাড়ী পরে দুই কেন্দ্রের মধ্যে স্পষ্ট দূরত্ব (ভূজাংশে) হইয়া থাকে ।

নিম্নলিখিত ত্রৈশিক করিলে আরও সংক্ষেপে উক্ত কার্য্য সমাধা হইতে পারে ; যথা :-

যদি ৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ীতে চন্দ্র সূর্য্য অপেক্ষা ২৭' ২৯" বেশি ভ্রমণ করেন, ৪৪ বিনাড়ীতে কত বেশি ভ্রমণ করিবেন ?—

৩ নাড়ী ২২ বিনাড়ী : ২৭' ২৯" :: ৪৪ বিনাড়ী : ৫' ৫৯" ;

এখন গণনা দ্বারা সূর্য্যোদয়ের ২৭ নাড়ী ১৩ বিনাড়ী পরে চক্ষের নতি ১৬' ৫১" দক্ষিণ চক্ষের প্রকৃত বিক্ষেপ ৫' ২৫' উত্তর

চক্ষের স্পষ্ট বিক্ষেপ ১১' ২৬"

পঞ্চম অধ্যায় ।

১৯৯

ইহার বর্গ	১৩০'৪৩"
ভূজাংশের দূরত্বের বর্গ (৫'৫৯")	৩৫'৫৯"
সমষ্টি	১৬৬'৩৪"
কেন্দ্রস্থলের বাস্তবিক দূরত্ব	১২'৫৪"
ব্যাসার্দ্ধ সমষ্টি হইতে বিরোধ কর	৩০'৬"
ইষ্ট সময়ে ছন্ন মান	১৭'১২"

এখন গ্রহণের পরিলেখ করিতে হইলে (৪, ২৪-২৫) অলুয়ারী বলন, স্পার্স, মোক্ষ, এবং মধ্য কত হইবে তাহার গণনা করিতে হইবে। এবং (৪, ২৬) দ্বারা পরিলেখের মান দণ্ড (scale) ও গণনা করিতে হইবে। কি প্রকার ইহা করিতে হয় চন্দ্র গ্রহণের বেলা লেখা হইয়াছে। এই লক্ষ্য এখানে উক্ত গণনা আর দেওয়া হইল না।

পরিশেষে উপরের গণনার ফলাফল পাশ্চাত্য মতে গণনার সহিত তুলনা করিয়া নিম্নে লেখা হইল।

	সূর্য্যসিদ্ধান্ত	পাশ্চাত্য মতে	পার্থক্য
প্রকৃত অমাবস্তাকাল	২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট	৩ ঘণ্টা ৫৬ মিনিট	—১ঘণ্টা ২৬মিনিট
সূর্য্য এবং চন্দ্রের ভূজাংশ	৬৩°৫০'৩৭"	৬৫°১২'৩৭"	—১°২২'
পাত হইতে চন্দ্রের অন্তর	৪৩'৬"	৪°১২'২২"	—৩°২৯'১৬"
সূর্য্যের দৈনিক গতি ভূজাংশে	৫৬'৫২"	৫৭'৪৫"	—৫৩"
চন্দ্রের দৈনিক গতি ভূজাংশে	১২°-০'-৫৯"	১২°৭'১২"	—৬'১০"
সূর্য্যের স্পষ্ট ব্যাস	৩১'১০"	৩১'৩৭"	—২৭"
চন্দ্রের স্পষ্ট ব্যাস	২৯'২"	২৯'৪৫"	—৪৩"
স্পষ্ট অমাবস্তাকাল	৩ঘ ৪০মি	৫ঘ ৩২মি	—১ঘ ৫২মি
লগ্নন (সময়ে)	১ঘ ১০মি	১ঘ ৩৬মি	—২৬মি
সর্ব্বাপেক্ষা অধিক ছন্ন মান	১৯'	৩০'৫৯"	—১১'৫৯"
স্পর্শ কাল	২ঘ ২০মি	৪ঘ ১৫মি	—১ঘ ৫৫মি
মোক্ষ কাল	৪ঘ ৫০মি	৬ঘ ৩৮মি	—১ঘ ৪৮মি
গ্রহণের স্থিতি	২ঘ ৩০মি	২ঘ ২০মি	+৭ মিনিট

ইতি পঞ্চম অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত।

ষষ্ঠোঃধ্যায়ঃ ।

ন ছেদ্যকম্মতে যস্মাৎ ভেদা গ্রহণয়োঃ স্ফুটাঃ ।
জ্ঞায়ন্তে তৎ প্রবক্ষ্যামি ছেদ্যকজ্ঞানমুক্তমম্ ॥ ১ ॥
সুসাধিতায়ামবনৌ বিন্দুং কৃৎস্না ততো লিখেৎ ।
সপ্তবর্গান্সূলেনাদৌ মণ্ডলং বলনাক্রিতম্ ॥ ২ ॥
গ্রাহগ্রাহকযোগার্দ্ধ সন্মিতেন দ্বিতীয়কং ।
মণ্ডলং তৎসমাসাখ্যং গ্রাহাকর্দ্বৈন তৃতীয়কম্ ॥ ৩ ॥
যাম্যোস্তরা প্রাচ্যপরা সাধনং পূর্ববদ্দিশাম্ ।
প্রাগিন্দোগ্রহণং পশ্চাম্যোক্ষোহর্কস্তু বিপর্যয়াৎ ॥ ৪ ॥
যথাदिशं প্রাগ্ গ্রহণং বলনং হিমদৌধিতেঃ ।
মৌক্ষিকং তু বিপর্য্যস্তম্বিপরীতমিদং রবেঃ ॥ ৫ ॥
বলনাগ্রাম্নয়েন্মধ্যং সূত্রং যদ্যত্র সংস্পৃশেৎ ।
তৎসমাসে ততো দেয়ৌ বিক্ষেপৌ গ্রাসমৌক্ষিকৌ ॥ ৬ ॥
বিক্ষেপাগ্রাৎ পুনঃ সূত্রং মধ্যবিন্দুং প্রবেশয়েৎ ।
তদ্গ্রাহবিন্দুসংস্পর্শাৎ গ্রাসমৌক্ষৌ বিনির্দ্दिशेৎ ॥ ৭ ॥
নিত্যশোহর্কস্তু বিক্ষেপাঃ পরিলেখে যথাदिशम् ।
বিপরীতাঃ শশাঙ্কস্তু তদ্বশাদধ মধ্যমম্ ॥ ৮ ॥
বলনং প্রাঙ্মুখং দেয়ং তদ্বিক্ষেপৈকতা যদি ।
ভেদে পশ্চাম্মুখং দেয়মিন্দোর্ভানৌবিপর্য্যয়াৎ ॥ ৯ ॥
বলনাগ্রাৎ পুনঃ সূত্রং মধ্যবিন্দুং প্রবেশয়েৎ ।
মধ্যসূত্রেণ বিক্ষেপং বলনাভিমুখং নয়েৎ ॥ ১০ ॥
বিক্ষেপাগ্রাল্লিখেৎ বৃত্তং গ্রাহকর্দ্বৈন তেন যৎ ।
গ্রাহবৃত্তং সমাক্রান্তং তদগ্রস্তং তমসা ভবেৎ ॥ ১১ ॥
ছেদ্যকং লিখতা ভূমৌ ফলকে বা বিপশ্চিতা ।
বিপর্য্যয়ো দিশাং কার্য্যঃ পূর্বাপরকপালয়োঃ ॥ ১২ ॥

স্বচ্ছহৃদাদদশাংশোহপি ঐশ্বৰ্য্যচন্দ্রস্য দৃশ্যতে ।
 লিপ্তাত্ত্রয়মপি ঐশ্বৰ্য্য তীক্ষ্ণত্বান্নবিবস্বতঃ ॥ ১৩ ॥
 অসংজ্ঞিতাত্ত্রয়ঃ কার্য্যা বিক্ষেপাণেষু বিন্দবঃ ।
 তত্র প্রাধ্বাধ্যায়োর্মধ্যে তথা মোক্ষিকমধ্যায়োঃ ॥ ১৪ ॥
 লিখেন্নংস্যো তয়োর্মধ্যান্মুখপুচ্ছবিনিঃসৃতম্ ।
 প্রসার্যা সূত্রদ্বিতয়ং তয়োৰ্যত্র যুতিৰ্ভবেৎ ॥ ১৫ ॥
 তত্র সূত্রেণ বিলিখেচ্চাপং বিন্দুত্রয়স্পৃশা ।
 স পন্থাগ্রাহকস্ত্রোক্তো যেনাসৌ সম্প্রযাম্যতি ॥ ১৬ ॥
 গ্রাহগ্রাহকযোগাৰ্দ্ধাং প্রোজ্জ্বল্যক্টগ্রাসমাগতম্ ।
 অবশিষ্টাঙ্গুলসমাং শলাকাং মধ্যবিন্দুতঃ ॥ ১৭ ॥
 তয়োর্মার্গোন্মুখো দদ্যাৎ গ্রাসতঃ প্রাগ্গ্রহাশ্রিতাম্ ।
 বিমুঞ্চতো মোক্ষদিশি গ্রাহকাধ্বনমেব সা ॥ ১৮ ॥
 স্পৃশেদ্যত্র ততো বৃত্তং গ্রাহকার্ধেন সংলিখেৎ ।
 তেন গ্রাহাদ্ যদাক্রান্তং তৎ তমোগ্রান্তমাদিশেৎ ॥ ১৯ ॥
 মানান্তরার্ধেন মিতাং শলাকাং গ্রাসদিদ্ব্যুখীং ।
 নিম্নীলনাথ্যাং দদ্যাৎ সা তন্মার্গে যত্রসংস্পৃশেৎ ॥ ২০ ॥
 ততোগ্রাহকখণ্ডেন প্রাথমগুণমালিখেৎ ।
 তদগ্রাহমণ্ডলযুতিৰ্যত্র তত্র নিম্নীলনম্ ॥ ২১ ॥
 এবন্মুন্মীলনে মোক্ষদিদ্ব্যুখীং সম্প্রসারয়েৎ ।
 বিলিখেন্নগুণং প্রাথমমুন্মীলনমথোক্তবৎ ॥ ২২ ॥
 অৰ্দ্ধাদুনে সধূত্রং স্রাৎ কৃষ্ণমৰ্দ্ধাদিকং ভবেৎ ।
 বিমুঞ্চতঃ কৃষ্ণতাত্রং কপিলং সকলগ্রহে ॥ ২৩ ॥
 রহস্যমেতদেবানাং ন দেয়ং যস্য কস্মচিৎ ।
 স্থপরীক্ষিতশিষ্যায় দেয়ং বৎসরবাসিনে ॥ ২৪ ॥

ইতি ত্রীমূৰ্খ্যসিদ্ধান্তে পরিলেখাধিকারঃ ।

বঙ্গাবুদ ।

সূর্য ও চন্দ্র গ্রহণের ছেদ্যক জ্ঞান ।

- ১। ছেদ্যক জ্ঞান ব্যতিরেকে সূর্য্য এবং চন্দ্র গ্রহণ ঘরের স্পর্শ—মোক্ষ দিক্ কিয়
পরিমাণ ভেদ স্পষ্ট প্রতীত হয় না বলিয়া এক্ষণে সূর্য্য ছেদ্যক
উদ্দেশ্য ।
জ্ঞান বলিতেছি । ১ ।

প্রথম যে বৃত্তে বলন চিহ্নিত ২। জলের দ্বারা পরীক্ষিত সমতল ভূমিতে বিন্দুচিহ্ন করিয়া
করিতে হইবে, সেই বৃত্ত ৪৯ অঙ্কুলি ব্যাসার্দ্ধ পরিমিত বলনাশ্রয়ের জন্ত বৃত্ত রচনা করিবে ।
অঙ্কিত কর ।

৩। গ্রাহগ্রাহক বিষমান্দ্রুলির যোগাৰ্দ্ধ পরিমিত ব্যাসার্দ্ধ লইয়া দ্বিতীয় বৃত্ত ও গ্রাহ-
ঐ কেন্দ্র ধরিয়া অপর দ্রুত গ্রহমানাৰ্দ্ধ লইয়া তৃতীয় বৃত্ত রচনা করিবে । দ্বিতীয় বৃত্তকে সমাস
বৃত্ত রচনা কর । বৃত্ত কহে ।

৪। এই বৃত্ত গুলিতে উত্তরদক্ষিণ রেখা আর পূর্বপশ্চিম রেখা তৃতীয় অধ্যায়ের
গ্রহণঘরের স্পর্শ ও মোক্ষ উল্লিখিত বিধি অনুসারে অঙ্কিত কর । চন্দ্রগ্রহণে পূর্বের স্পর্শ ও
কোন দিকে হইয়া থাকে ? পশ্চিমে মোক্ষ, কিন্তু সূর্য্যগ্রহণে তদবিপরীত হইয়া থাকে ।

৫। বলনাশ্রয়বৃত্তের পূর্বভাগে চন্দ্রগ্রহণ স্থলে স্পর্শ বলন দিক্ অনুসারে জ্যাক্ষেপে বলন
প্রথম বৃত্তে বলন রচনা করিবে । অর্থাৎ বলন উত্তরস্থ হইলে স্পর্শকালে পূর্ব
চিহ্নিত কর । পশ্চিম রেখার উত্তরে বলনজ্যা রচনা করিবে এবং বলন দক্ষিণস্থ
হইলে পূর্ব পশ্চিম রেখার দক্ষিণে বলনজ্যা রচনা করিবে । কিন্তু
মোক্ষকালে বলনদিকের বিপরীত দিকে বৃত্তের পশ্চিমাৰ্দ্ধে জ্যা রচনা করিবে । অর্থাৎ
বলন উত্তরস্থ হইলে মোক্ষকালে বলনাশ্রয় বৃত্তের পশ্চিমাৰ্দ্ধে দক্ষিণ দিকে বলন জ্যা রচনা
করিবে এবং বলন দক্ষিণস্থ হইলে বলনাশ্রয়ের বৃত্তের পশ্চিমাৰ্দ্ধে উত্তর দিকে বলন জ্যা
রচনা করিবে ।

সূর্য্যগ্রহণে ইহার বিপরীত হইবে । অর্থাৎ স্পর্শকালে বলনাশ্রয় বৃত্তের পশ্চিমাৰ্দ্ধে এবং
মোক্ষকালে পূর্বাৰ্দ্ধে পূর্বোক্ত প্রকারে বলন জ্যা রচনা করিবে ।

৬। বলনাগ্র হইতে মধ্যবিন্দু পর্য্যন্ত সূত্র রচনা করিবে । ঐ সূত্র সমাস বৃত্তকে
স্পর্শ ও মোক্ষকালে দ্বিতীয় বৃত্তে যেখানে স্পর্শ করিয়াছে সেই সূত্রোপরি সমাসবৃত্তে স্পর্শ ও মোক্ষ
(সমাসবৃত্তে) নতি চিহ্নিত বিক্ষেপ পরিমিত জ্যা নির্মাণ করিবে । বিক্ষেপ উত্তর দিকের
কর । হইলে জ্যা উত্তর দিকে এবং বিক্ষেপ দক্ষিণ দিকের হইলে জ্যা
দক্ষিণ দিকে রচনা করিবে ।

গ্রাহ বিধের কোন স্থানে স্পর্শ ৭। সমাসবৃত্তস্থ বিক্ষেপাগ্র হইতে মধ্যবিন্দুগত সূত্র যথায়
ও মোক্ষ হইবে নির্ণয় কর । গ্রাহবৃত্ত স্পর্শ করিয়াছে সেই স্থানদ্বয়ই স্পর্শ ও মোক্ষ স্থান ।

৮। সূর্যগ্রহণে চন্দ্রবিক্ষেপ যথাদিক্ হইবে। চন্দ্রগ্রহণে চন্দ্রবিক্ষেপ বিপরীত দিকে গ্রহণ করিতে হইবে। মধ্য গ্রহণেও বিক্ষেপ এইরূপে ব্যবহৃত হয়।

৯। মধ্য চন্দ্রগ্রহণে বলন ও বিক্ষেপ একদিক হইলে বলন উত্তরদক্ষিণ রেখার পূর্ব-মুখে হইবে; দিক্ভেদ হইলে উত্তর দক্ষিণ রেখার পশ্চিম মুখে হইবে। বিক্ষেপ উত্তর কিম্বা দক্ষিণ হইলে, প্রথম বৃত্তের উত্তর কিম্বা দক্ষিণ দিকে উক্ত রচনা করিতে হইবে। কিন্তু সূর্যগ্রহণে বিপর্যায় হয়।

১০। বলনাগ্র হইতে মধ্যবিন্দু পর্য্যন্ত সূত্র করিবে। এই গ্রাস স্থান নিরূপণ কর। সূত্রে মধ্যবিন্দু হইতে বলনাভিমুখে বিক্ষেপ চিহ্নিত করিবে।

১১। গ্রাহকমানার্ক পরিমিত ব্যাসার্ক সহ বিক্ষেপাগ্রের চতুর্দিকে বৃত্ত কল্পনা করিলে যে বৃত্ত হইবে সেই বৃত্ত গ্রাহবৃত্তে যতটা ব্যাপ্ত হয় তাহাই অন্ধকারাবৃত।

১২। সমতল ভূমিতে কিম্বা তক্তাতে ছোদ্যক (projection) লিখিয়া পূর্ব পশ্চিম বৃত্তা-র্ককে বিপর্যায় করিবে।

কতকগুলি গ্রহণ আকারের ১৩। চন্দ্রের স্বচ্ছতা প্রযুক্ত দ্বাদশ ভাগ গ্রহণও দৃশ্য হয়। দৃষ্টগোচর হয় না। সূর্য্যরশ্মির প্রাথর্য্যাবশতঃ তিন কলা পরিমিত গ্রহণও দৃশ্য হয় না।

১৪-১৬। স্পর্শ, মধ্য ও মোক্ষগত বিক্ষেপাগ্রে (শরাগ্রে) তিনটি চিহ্নিত বিন্দু লিখিবে। স্পর্শ ও মধ্য বিন্দুর দ্বারা এবং মোক্ষ ও মধ্য বিন্দুর দ্বারা দুইটি মৎস্ত প্রাছকের পথ রচনা কর। অঙ্কিত কর। এই দুটি মৎস্ত দিয়া দুটি রেখা টান। শেষ দুটি রেখার ছেদ বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া উক্ত ত্রিবিদ্যু স্পর্শ করতঃ একটা ধনু রচনা করিবে। সেই ধনুই গ্রাহকের পথ; তাহা অবলম্বন করিয়া গমন করে।

১৭-১৯। গ্রাহ ও গ্রাহকমানের যোগার্ক হইতে ইষ্ট গ্রাসাঙ্গুলি বিয়োগ করিয়া যে অবশিষ্ট থাকিবে সেই পরিমাণে মধ্যবিন্দু হইতে রেখা সেই ইষ্টগ্রাসের চিত্র অঙ্কিত কর। পথোন্মুখী রচনা করিবে। মধ্যগ্রহণের পূর্ব হইলে স্পর্শদিকে ও পরে হইলে মোক্ষাভিমুখে রেখা নীত হইবে। রেখান্ত বিন্দু কেন্দ্র করতঃ গ্রাহকমানার্কায়-সারে বৃত্ত রচনা করিবে। সেই বৃত্ত ও গ্রাহবৃত্ত উভয়াধিকৃত অংশই তৎকালীন আচ্ছাদিত অংশ।

২০-২১। গ্রাহ গ্রাহক বিষয়মানের অন্তরার্ক পরিমিত রেখা মধ্য কেন্দ্র হইতে স্পর্শাভিমুখে সর্বগ্রাসের স্পর্শ অর্থাৎ নিম্নলি- এমন করিয়া টান যেন পথোপরি তাহার অগ্রভাগ গিয়া পড়ে দিক্ চিহ্নিত কর। এবং এই অগ্রভাগকে কেন্দ্র করতঃ গ্রাহকমানার্কায়সারে বৃত্ত রচনা করিলে যেখানে উহা গ্রাহ বৃত্ত স্পর্শ করিবে সেই দিকেই নিম্নলি আরম্ভ হইবে।

উদ্বীল দিক নির্ণয় কর। ২২। এইরূপে মোক্ষ দিকে স্থাপন করতঃ যেখানে পূর্ববৎ বৃত্ত স্পর্শ করিবে তাহা উদ্বীল দিক্ হইবে।

২৩। চন্দ্রগ্রহণ অর্ধেকের কম হইলে ধূম্রবর্ণ, অধিক হইলে
 গ্রাসের বর্ণ কিরণ ? কৃষ্ণবর্ণ আর ঐ অংশের অধিক হইলে তাম্রকৃষ্ণ ও সম্পূর্ণ হইলে

কপিল বর্ণ হয়।

২৪। এই তত্ত্ব দেবগণের নিকটও রহিত। যাহাকে তাহাকে
 এই বিদ্যা অতি শুণ্ড বিদ্যা। ইহা দেওয়া উচিত নয়। এক বৎসরাধি অপরাধীকৃত শিষ্যকেই
 কেবল ইহা প্রদান করিবে।

ইতি ষষ্ঠ অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

এই অধ্যায়ে ছেদ্যক কি প্রকারে করিতে হয় তাহার বিষয় লেখা হইয়াছে। ছেদ্যক,
 প্রলম্বতা, পরিলেপ, প্রলম্বাকৃতি, সকলই এখানে একই অর্থে ব্যবহৃত হইয়াছে। ইংরাজীতে
 ইহাকে projection প্রোজেক্শন্স কহে। আকাশ গ্রহণের ঠিক নিম্ন সমতলে ঐ গ্রহণ যে
 ভাবে পড়ে তাহাকেই ছেদ্যক, ইত্যাদি, শব্দে অভিহিত করা হয়। এই চিত্র আঁকিলে বুঝা
 যায় যে, গ্রাহবিষয়ের এই বিন্দুতে স্পর্শ হইয়াছে, এই বিন্দুতে মোক্ষ হইল, এই এতখানি
 এই সময়ে গ্রাস হইল ইত্যাদি ইত্যাদি। আর এই প্রকার চিত্র না থাকিলে গ্রহণের সমস্ত
 ব্যাপারও ঠিক ঠিক বুঝা যায় না। চিত্র আঁকিতে গেলে দ্রষ্টার নয়নগোচরে গ্রাহ বিদ্যোপরি
 ক্রান্তিবৃত্ত কোন রেখা দিয়া গিয়াছে সর্বত্রই তাহা জানা চাই। ইহা চতুর্থ অধ্যায়ের ২৫
 শ্লোক অনুযায়ী স্পষ্ট বলন দ্বারা জানা যায়। এই কারণ প্রথমেই 'বলনাপ্রিত বৃত্ত রচনা
 করিতে হইবে। এই বৃত্তের ব্যাসার্ধ ৪৯ অঙ্গুলি ধরা হইয়াছে। যে বৃত্তে গণনা ইত্যাদি
 করা হয় তাহার ব্যাসার্ধ ৩৪৩৮ কলা। অতএব দেখা যাইতেছে যদি এক বৃত্তের কোন
 সংখ্যাকে আর এক বৃত্তের সংখ্যাতে পরিবর্তন করিতে হয়, হুই বৃত্তের ব্যাসার্ধের কি সন্ধ
 তাহা জানা চাই। অর্থাৎ ৪৯ অঙ্গুলিকে ৩৪৩৮ কলার সহিত সমান ধরিতে হইবে;
 অর্থাৎ এক অঙ্গুলী ৭০৬ কলার সহিত সমান হইল। কার্যক্ষেত্রে এক অঙ্গুলীকে ৭০ কলার
 সহিত সমান ধরা হয়। গ্রহণের বীজ বা মূল তত্ত্বগুলি যথা :—চন্দ্র বিক্ষেপ, ব্যাস, বলন,
 গ্রাসমান, ইত্যাদি সকলই ধনুকলাতে দেওয়া থাকে; ইহাদিগকে অঙ্গুলিতে পরিণত করিতে
 হইলে উক্তধনুকলাকে ৭০ দিয়া ভাগ করিলেই অঙ্গুলির পরিমাণ পাওয়া যাইবে।

এক অঙ্গুলির পরিমাণ কিন্তু সব গ্রহে এক রকম দেওয়া হয় না। সাধারণতঃ এক অঙ্গুলি
 ৯ ইঞ্চির সহিত সমান রাখা হয়। ইহা ধরিলে বলনাপ্রিত বৃত্তের ব্যাসার্ধ ৩৭ ইঞ্চি হয়।

সাধারণ ভাবে ছেদ্যকের বিষয় বাহা নিয়ে বলা যাইতেছে, তাহা অবশ্যই সর্বাঙ্গীণ ঠিক
 নহে। কেন না, গণনা লব্ধ ফল সমস্ত ইহাতে ধরিতে পারা যায় না। যে সময়ে গ্রহণ
 ঘটিবে, তখনকার সূর্য্য, চন্দ্র এবং পাতের ভূজাংশগুলি এবং সেই সময়ে উহাদের গতি সমূহের
 গণনা করিতে হইবে। আরও স্পর্শ, মধ্য এবং মোক্ষকালে চন্দ্রের বিক্ষেপেরও গণনা করা
 চাই। চন্দ্রের স্থান পরিবর্তনের জন্য এই সংখ্যাগুলিও পরিবর্তিত হয়।

এখন—গ্রাহ গ্রাহকের ব্যাসার্ধসমষ্টিকে ব্যাসার্ধ করিয়া ঐ কেন্দ্র হইতে দ্বিতীয় সমাস

বৃত্ত অঙ্কিত কর। এবং গ্রাহের ব্যাসার্দ্ধ পরিমাণ একটা তৃতীয় বৃত্তও ঐ কেন্দ্রে হইতে অঙ্কিত কর।

চন্দ্রগ্রহণে সমাস বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ, $\frac{৮২' + ৩২'}{২}$ অর্থাৎ ৫৭ কলা এবং তৃতীয় বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ,

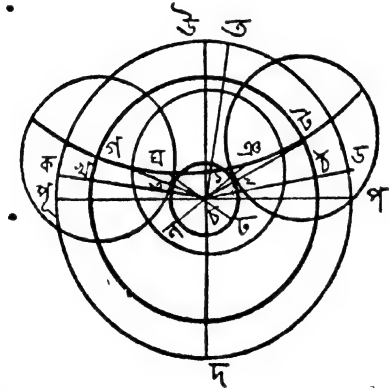
$\frac{৩২'}{২}$ অর্থাৎ ১৬ কলা হইয়া থাকে। ইহাদিগকেও যদি প্রথম বৃত্তের মান দণ্ডে রচনা করা

যায়, তাহা হইলে সমাসবৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ '৬ ইঞ্চি এবং তৃতীয় বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ '৪ ইঞ্চি মাত্র হইয়া থাকে। সুতরাং বুঝা যাইতেছে যে, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বৃত্তের মানদণ্ড প্রথম বৃত্তের মানদণ্ড হইতে স্বতন্ত্র। প্রথম বৃত্তটা বলন দেখাইবার জন্য কেবলমাত্র টানা হয়।

এখন পার্শ্বস্থ চিত্র ও টীকা দেখিলে এই অধ্যায়ের প্রৌকোক্ত অর্থ সমস্ত বুঝা যাইবে। চ বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া প্রথম বৃত্ত কউডদ, দ্বিতীয় বা সমাসবৃত্ত খ গ ট ঠ, তৃতীয় বৃত্ত ন ৩২ টান। এই চিত্রে চন্দ্রবিধ তৃতীয় বৃত্তের দ্বারা দেখান হইয়াছে। এবং চ চন্দ্রবিশ্বের কেন্দ্র হইতেছে।

উদ—উত্তর দক্ষিণে রেখা।

পূণ—পূর্ব পশ্চিম রেখা।



এই ছই রেখা তৃতীয় অধ্যায়ের নিয়মামুযায়ী টানা হইয়াছে। পরে স্পষ্ট বলনের সমান করিয়া চক এবং চড ছটা রেখা টান। এই ছই রেখা স্পর্শ ও যোগ্যকালে ক্রান্তিবৃত্তের অবস্থান দেখাইতেছে।

সমাস বৃত্তকে এই ছই রেখা খ ও ঠ বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে। পরে স্পর্শ কালে চন্দ্রের বিক্ষেপ গণনা করিয়া উহার জ্যার ধঙ্কলার সমান খগ একটা লম্ব রেখা টান। এখন যদি এই গ বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া তুম্ভায়া ব্যাসার্দ্ধ পরিমিত একটা বৃত্ত অঙ্কিত করা হয়, এই বৃত্ত তৃতীয় বৃত্তকে ও বিন্দুতে স্পর্শ করিবে। চান্দ্রবিধে এই ধানেই স্পর্শ আরম্ভ হইবে। এই

প্রকারে মোক্ষকালে চক্ষের বিক্ষেপ বাহির করিতে হইবে। ইহার জ্যার ধনুকলার সমান করিয়া ৪ টি বৃত্তাংশ লম্ব ভাবে টান। 'ট' কে কেন্দ্র করিয়া ভূচ্ছায়ার ব্যাসার্দ্ধ পরিমিত একটা বৃত্ত অঙ্কিত কর। এই বৃত্ত তৃতীয় বৃত্তকে ২ বিন্দুতে স্পর্শ করিবে। এই খানে মোক্ষ হইবে।

মধ্যগ্রহণের বলন উত্তর দক্ষিণ রেখার কোন এক দিক হইতে পরিমাণাত্মক টানিতে হইবে। এই চিত্রে চউ রেখার সহিত বলন পরিমিত চত রেখা টান। এই চত রেখা মধ্যগ্রহণে ক্রান্তিবৃত্তের উপর লম্বভাবে থাকে। এই সময়ের চক্ষবিক্ষেপ জ্যার ধনুকলা পরিমাণ করিয়া চ ১ রেখা চিত্রিত কর। ১ বিন্দু ক্রান্তিবৃত্তে স্থিত এবং ভূচ্ছায়া সেই সময়ে কোণায় পড়িয়াছে তাহাই দেখাইতেছে। এই ১ বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া ভূচ্ছায়াব্যাসার্দ্ধ পরিমিত একটা বৃত্ত রচনা কর। এই বৃত্ত চক্ষ বিঘ্নকে যে পরিমাণে আচ্ছাদিত করিবে, তাহাই তৎকালীন গ্রাসের পরিমাণ হইবে। ইহাতে সর্ব গ্রাস বা খণ্ড গ্রাস জানা যাইবে।

চক্ষবিন্দুকে যদি স্থির ধরা যায় এবং গ ১ টি বিন্দুত্রয় দিয়া যদি বৃত্ত অঙ্কিত করা যায়, তাহা হইলে এই বৃত্তাংশই ভূচ্ছায়ার গমনপথ নির্দেশ করিয়া দিবে। গ, ১, টি বিন্দু ত্রয় ক্রান্তিবৃত্তের উপর স্থিত। কোন সময়ে গ্রাস কত হইয়াছে তাহার পরিমাণ জানিতে হইলে, সেই সময়ে ভূচ্ছায়ার কেন্দ্র ঐ বৃত্তাংশের কোন খানে আছে প্রথম নির্ণয় করিয়া পরে উহাকে কেন্দ্র করিয়া ভূচ্ছায়া ব্যাসার্দ্ধ পরিমিত বৃত্ত রচনা করিতে হইবে। এই বৃত্ত চক্ষবিঘ্নের যতখানি অংশ আচ্ছাদন করিবে ততখানি অংশ সেই সময়ে গ্রাসের পরিমাণ হইবে।

চক্ষ গ্রহণ যখন সম্পূর্ণ হয়, তখন চক্ষ বিঘ্নের কোণায় সর্ব গ্রাস আরম্ভ হইবে নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা পাওয়া যায়—

ভূচ্ছায়া ও চক্ষের ব্যাসার্দ্ধের অন্তর পরিমিত একটা রেখা চ কেন্দ্রবিন্দু হইতে এমন করিয়া টান যেন ঐ রেখার অগ্র বিন্দু ছায়ার গমনপথ গ ১ টিতে গিয়া পড়ে, ধর ঘ বিন্দুতে পড়িয়াছে। ঘচ রেখাকে যদি চ বিন্দুতে বাড়াইয়া দেওয়া হয়, তাহা হইলে চ বিন্দুতেই সর্বগ্রাস অর্থাৎ নিম্নলিখিত আরম্ভ হইবে।

এই প্রকারে মোক্ষের দিকে ঐ ছায়া এবং চক্ষের ব্যাসার্দ্ধের অন্তর পরিমিত চ ঐ রেখা এমন করিয়া টান যেন ঐ বিন্দু ছায়ার গমনপথের উপর গিয়া পড়ে। এই ঐ চকে যদি ন বিন্দুতে বাড়াইয়া দেওয়া হয়, তাহা হইলে ন বিন্দুই উল্লীলন বিন্দু হইবে।

সূর্যগ্রহণের ছেদ্যক চক্ষগ্রহণের ছেদ্যকের জায় ; তবে এখানে অমাবস্যাকালে রবিল্পষ্ট, চক্ষল্পষ্ট, তাহাদের লখন ও নতি দ্বারা সংশোধন করিয়া লইতে হয়। এখানে গ ১ টি রেখা চক্ষের গমনপথ প্রদর্শন করিবে। এবং তৃতীয় বৃত্ত সূর্য্য বিঘ্ন দেখাইবে। সমাস বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ সূর্য্য ও চক্ষ বিঘ্নের ব্যাসার্দ্ধের সমষ্টি হইবে।

ইতি ষষ্ঠ অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত

সপ্তমোঃধ্যায়ঃ ।

এহযুতি অধ্যায়ঃ ।

তারা এহাণামন্তোন্ত্যং স্মাতাং যুদ্ধসমাগমৌ ।
সমাগমঃ শশাঙ্কেন সূর্য্যোণাস্তমনং সহ ॥ ১ ॥
শীঘ্রে মন্দাধিকেহতীতঃ সংযোগো ভবিতান্যথা ।
দ্বয়োঃ প্রাগ্‌যায়িনোরবং বক্রিণেষু বিপর্য্যাৎ ॥ ২ ॥
প্রাগ্‌যায়িনাধিকেহতীতো বক্রিণেষ্বঃ সমাগমঃ ॥ ২ ॥
এহাস্তরকলাঃ স্ব স্ব ভুক্তিলিপ্তাসমাহতাঃ ॥ ৩ ॥
ভুক্ত্যন্তরেণ বিভজেদনুলোম বিলোময়োঃ ।
দ্বয়োর্বক্রিণ্যথৈকস্মিন্ ভুক্তিযোগেন ভাজয়েৎ ॥ ৪ ॥
লব্ধং লিপ্তাদিকং শোধ্যং গতেদেয়ং ভবিষ্যতি ।
বিপর্য্যাস্তরক্রগত্যোরেকস্মিন্‌স্তু ধনব্যয়ৌ ॥ ৫ ॥
সমলিপ্তৌ ভবেতাং তৌ এহৌ ভগনসংস্থিতৌ ।
বিবরং তদ্বদুদ্যুতং দিনাদি ফলমিষ্যতে ॥ ৬ ॥
কৃষ্ণা দিমক্ষপামানং তথা বিক্ষেপলিপ্তিকাঃ ।
নতোন্নতং সাধয়িত্বা স্বকালগ্রন্থশান্তয়োঃ ॥ ৭ ॥
বিষুবচ্ছায়াভ্যস্তাঃ বিক্ষেপাদ্ভাদশোদ্ধুতাং ।
ফলং স্বনতনাড়ীয়াং স্বদিনার্দ্ধ বিভাজিতম্ ॥ ৮ ॥
লব্ধং প্রাচ্যামুণং সৌম্যাদ্বিক্ষেপাং পশ্চিমেধনং ।
দক্ষিণে প্রাকপালে স্বং পশ্চিমেতু তথা ক্ষয়ঃ ॥ ৯ ॥
সত্রিভএহজক্রান্তিভাগ্নাঃ ক্ষেপলিপ্তিকাঃ ।
বিকলাঃ স্বমুণং ক্রান্তিক্ষেপয়োর্ভিন্নতুল্যয়োঃ ॥ ১০ ॥
নক্ষত্রএহযোগেষু এহাস্তোদয়সাধনে ।
শৃঙ্গোন্নতো তু চন্দ্রস্য দৃক্‌স্মাদাবিদং স্মৃতম্ ॥ ১১ ॥

তাৎকালিকো পুনঃ কার্যো বিক্ষেপো চ তয়োস্ততঃ ।

দিক্তুল্যেত্বস্তরং ভেদে যোগঃ শিক্তং গ্রহাস্তরম্ ॥ ১২ ॥

কুজার্কিজ্ঞামরেজ্যানাং ত্রিংশদর্কার্কবর্দ্ধিতাঃ ।

বিক্রান্তাশ্চন্দ্রকক্ষায়াং ভূগোঃ যষ্টিরুদাহতাঃ ॥ ১৩ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

এহযুতি ।

যোগের তির তির নাম ।

১ । গ্রহণের পরস্পরের যোগের নাম যুক্ত বা সমাগম । চন্দের সহিত গ্রহগণের যোগের নাম সমাগম, সূর্যের সহিত যোগের

নাম অন্তমন ।

যোগ হয়। পিরাছে কি পরে
হইবে তাহার নির্ণয় ।

২ । দুইটা পূর্বাভিমুখী গ্রহের মধ্যে শীঘ্রগামী গ্রহস্পষ্ট মন্দ-
গামী অপেক্ষা অধিক হইলে সমাগম অতীত হইয়াছে । কিন্তু
শীঘ্রগামী গ্রহস্পষ্ট মন্দগামী অপেক্ষা কম হইলে সমাগম পরে
হইবে জানিতে হইবে । উভয় গ্রহ বক্রগামী হইলে বিপর্যয় হয় ।

৩-৬ । দুটা গ্রহের মধ্যে একটা যখন পূর্বাভিমুখী, তখন উহার স্পষ্ট যদি পশ্চিমগামী গ্রহ
স্পষ্ট অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে সমাগম অতীত হইয়াছে ; কিন্তু পশ্চিমাভিমুখী গ্রহ
স্পষ্ট যদি অত্রটির অপেক্ষা অধিক হয় তাহা হইলে সমাগম ভাব্য ।

সমাগমের ঠিক ঠিক সময় নিরূপণ করিতে হইলে, উহারই সন্নিবর্তিতা কোন ইষ্ট সময়ে
ইষ্ট সময়ের কতকণ পরে
সমাগম হইবে নির্ণয় কর ।

দুটা গ্রহের স্পষ্ট নির্ধারণ কর । গ্রহদ্বয়ের অক্ষরকে কলা করিয়া
পৃথক্ স্ব স্ব দৈনিক গতি কলা দিয়া গুণ করিয়া দুই গুণফলকে
উভয় সরল কি বক্রী হইলে দৈনিক গতি পার্থক্য দ্বারা এবং একটা

গ্রহ বক্রী হইলে দুই গুণফলকে দৈনিক গতি সমষ্টি দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগফল হয়, তাহাই
গ্রহ দ্বয়ের মধ্যে পরিবর্তন বা স্থানভেদ বলিয়া উক্ত হয় । এই পরিবর্তন বা ভেদ সমাগম গত
হইলে, গ্রহস্পষ্ট দ্বয় হইতে বিরোগ করিবে । এবং সমাগম ভব্য হইলে, গ্রহস্পষ্টদ্বয়ে এই
পরিবর্তন যোগ করিবে । ইহা কিন্তু যখন দুটা গ্রহের সরল গতি । কিন্তু যখন দুটা গ্রহেরই
বক্র গতি তখন ইহার বিপর্যয় হয় । আর যখন একটা বক্রগামী হয়, সমাগম অতীত হইলে
এই পরিবর্তন বক্রীস্পষ্টে যোগ এবং সমাগম ভব্য হইলে এই পরিবর্তন বক্রীস্পষ্ট হইতে
বিরোগ করিবে ।

এই পরিবর্তন সংযুক্ত গ্রহ দ্বয়ের স্পষ্ট তখন পরস্পরের সহিত সমান হয় ; অর্থাৎ ভাগ-
দ্বিত সমকলা হইবে । সমকলা সময় হইতে ইষ্ট সময় কত জানিতে হইলে ইষ্ট সময়ে গ্রহস্পষ্ট

ঘরের অন্তরকে পূর্কোক্ত হারক দ্বারা (divisor) ভাগ করিলে যে দিন, ঘটিকাদি হইবে তাহাই আবশ্যকীয় অন্তর দিনাদি জানিবে ।

৭। সমকলাকালীন তাহাদের দিনরাখ্রিমান সাধন করিবে । তাহাদের তাৎকালিক বিক্ষেপ কলা নির্ণয় করিয়া গ্রহস্থানগত লগ্ন দ্বারা নতকাল ও উন্নতকাল সাধন করিবে ।

৮। ৯। বিক্ষেপকে বিষুবজ্ঞায়া দ্বারা গুণ করিয়া ১২ দ্বারা ভাগ করতঃ যাহা হইবে, তাহাকে স্থায়ী নতদণ্ড দ্বারা গুণ করিয়া স্থায়ীদিনার্দ্ধ দ্বারা ভাগ করিলে আক্ষদৃক্ষ হয় । (৮) । উত্তর বিক্ষেপ হইলে মধ্যোদয়ের পূর্বে আক্ষদৃক্ষগ্রহস্পষ্টে বিয়োগ ও পরে যোগ করিবে । বিক্ষেপ দক্ষিণ হইলে মধ্যোদয়ের পূর্বে যোগ ও পরে বিয়োগ করিতে হয় (৯) ।

১০। ত্রিশাশুতগ্রহস্পষ্ট অনুসারে আনীত ক্রান্তাংশ দ্বারা আয়ন দৃক্ষ । বিক্ষেপকলা গুণ করিলে আয়নদৃক্ষ বিকলা হইবে । পূর্কোক্ত ক্রান্তি ও বিক্ষেপ ভিন্নদিগন্ত হইলে গ্রহে যোগ নতুবা বিয়োগ করিবে ।

১১-১২। নক্ষত্রগ্রহযোগে, গ্রহের উদয়াস্ত নিরূপণে, চন্দ্রের হুতি বাহির করিবার লগ্ন দৃক্ষ প্রয়োজন । সুদৌলভিতে অগ্রেই এইরূপ দৃক্ষ সাধন করিবে, তাহা হইতে এই সমপ্রোত বৃত্তে স্থিত ছটীগ্রহের পুনরায় সমকলা ও কালনির্ণয় করিবে । এবং যতক্ষণ সমকলা মধ্যে কত অন্তর নির্ণয় কর । স্থির না হয়, ততক্ষণ পুনঃ পুনঃ সাধন করিবে । স্থির হইলে গ্রহঘরের বিক্ষেপ নির্ণয় করিবে । একদিক্ হইলে বিয়োগ ও ভিন্নদিক্ হইলে যোগ করিলে গ্রহান্তর সিদ্ধ হইবে ।

১৩। চন্দ্রকক্ষীয় মঙ্গলের ৩০ বিষবাস যোজন ; শনি ৩৭ই ; গ্রহদিগের স্পষ্ট বিষবাস কলা । বৃষ ৪৫ ; বৃহস্পতি ৫২ই ; শুক্রের ৬০ বিষবাস যোজন হইবে ।

৩-৬ শ্লোকের টীকা । ইষ্ট সময় হইতে সমাগম কাল কত অন্তর নিরূপণ করিতে হইলে অগ্রে ইহা দেখা উচিত যে, ইষ্ট সময়টা সমাগমকাল হইতে যেন অধিক অন্তর না হয় । উহাদের অন্তর এমনত হওয়া চাই যেন কোন গ্রহ সেই অল্প সময়ের জন্য সমগতিতে গমন করে ।

ক, খ ধর ছটী গ্রহ । যখন এই দুই গ্রহের বিক্ষেপ প্রায় সমান, এমন কোন ইষ্ট সময়ে ধর এই গ্রহ ঘরের ভূজাংশ গ এবং ঘ । ইহাদের দৈনিক গতি ধর যথাক্রমে চ এবং ছ হইতেছে । চ, ছ অপেক্ষা অধিক মনে কর । উভয় গ্রহের গতি সরল অর্থাৎ পূর্কোক্তমুখী হইলে ইষ্টকাল হইতে সমাগম কালের অন্তরকে দ দিন ধর এবং গ্রহস্পষ্ট হইতে সমাগম স্থান স্পষ্টের অন্তরকে ত ধর । এখন ৫ শ্লোক অনুযায়ী

$$\frac{চ(ঘ-গ)}{চ-ছ} \text{ এবং } \frac{ছ(ঘ-গ)}{চ-ছ}$$

এই দুই অক্ষপাতকে গ্রহ ঘরের পরিবর্তন বা স্থানভেদ কহা হইয়াছে। যদি সমাগম কাল ভব্য হয়, তাহা হইলে এই পরিবর্তন গ্রহস্পষ্টে বোগ করিতে হইবে ; যথা—

$$\text{৬ নোকামুযায়ী ত} = \text{গ} + \frac{\text{চ (ঘ-গ)}}{\text{চ-ছ}}$$

$$\text{কিছা} = \text{ঘ} + \frac{\text{ছ (ঘ-গ)}}{\text{চ-ছ}}$$

এবং সমাগম কাল হইতে ইষ্ট কালের অন্তর

$$\text{দ} = \frac{\text{ঘ-গ}}{\text{চ-ছ}}$$

ইহাদের প্রমাণ করিবার জন্ত বেশি বুঝাইবার আবশ্যকতা নাই। একটু চিন্তা করিলেই বোধগম্য হইবে।

৭ শ্লোকের টীকা—পূর্বোক্ত শ্লোকে গ্রহ ঘরের বিক্ষেপ প্রায় সমান, ইহা ধরিয়া লওয়া হইয়াছে। যদি বিক্ষেপ ঘরের অন্তর অপেক্ষাকৃত অধিক হয় তাহা হইলে গ্রহঘরের ভূজাংশকে দৃক্ষকর্ষ দ্বারা শোধন করিয়া লইতে হয়। দৃক্ষকর্ষ সাধন করিলে আমরা ক্রান্তিবৃত্তের সেই বিন্দু পাই বাহা গ্রহস্থানীয় সমপ্রোতবৃত্তে (circle of position) স্থিত।

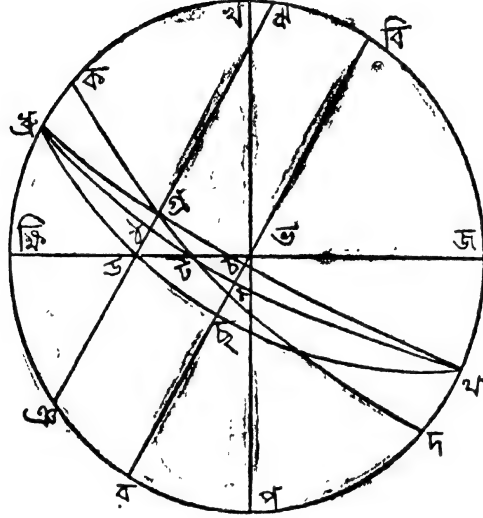
এই শোধন দুই বারে করিতে হয়। একটিকে আয়ন দৃক্ষকর্ষ, দ্বিতীয়টিকে আক্ষ দৃক্ষকর্ষ কহা হয়। আয়ন দৃক্ষকর্ষের দ্বারা গ্রহস্পষ্ট শুদ্ধ হইলে ক্রান্তিবৃত্তের সেই বিন্দু পাই বাহা গ্রহ স্থানীয় হোরাবৃত্তে (Hour circle) স্থিত। এই শোধিত গ্রহস্পষ্ট যদি আক্ষ দৃক্ষকর্ষ দ্বারা পুনঃ শোধিত হয় তাহা হইলে আমরা ক্রান্তিবৃত্তের সেই বিন্দু পাই বাহা গ্রহ স্থানীয় সমপ্রোতবৃত্তে (circle of position) স্থিত।

সূর্য সিদ্ধান্তে এই দুটি শোধনের যে নিয়ম দেওয়া হইয়াছে, এখন সে নিয়মের দ্বারা শোধন করা হয় না। সিদ্ধান্ত শিরোমণি গ্রন্থে ভাস্করাচার্য্য ব্রহ্মগুপ্তকে অনুসরণ করিয়া যে নিয়মের উল্লেখ করিয়াছেন তাহারই প্রচলন এখন হয়। নিম্নে এই ভাস্করাচার্য্যের নিয়মের বিষয় উল্লিখিত হইতেছে।—তিনি দুটি হোরাকোণ (hofary angles) প্রথমে বাহির করেন। একটা হোরাকোণের নাম আয়ন দৃক্ষকর্ষ আর একটা হোরাকোণের নাম আক্ষদৃক্ষকর্ষ। এই দুই কোণের দ্বারা দৃক্ষকর্ষ সংস্কার সাধিত হয়। নিম্নলিখিত সমীকরণের দ্বারা উক্ত দুই কোণ জানা যায়।

$$\text{আয়ন দৃক্ষকর্ষ জ্যা} = \frac{\text{বিক্ষেপ জ্যা}}{\text{ক্রান্তি কোটি জ্যা}} \times \text{আয়ন বলন জ্যা}।$$

$$\text{আক্ষ দৃক্ষকর্ষ জ্যা} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{স্পষ্ট শর জ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটি জ্যা} \times \text{লম্বজ্যা}} \times \text{আক্ষ বলন জ্যা}$$

আয়ন বলন জ্যা এবং আক্ষ বলন জ্যা বাহির করিবার নিয়ম চতুর্থ অধ্যায়ে বিবৃত হইয়াছে।



একণে কি প্রকারে উক্ত সমীকরণ দ্বয় পাওয়া যায় তাহা বলা যাইতেছে । উপরস্থ চিত্র দেখ । ঋজু পক্ষ ধর্ম মাধ্যমিক । ক্ষি ভ জ ধর ক্ষিতিজ ; খ—খস্থতিক ; ভ ক্ষিতিজের পূর্ব বিন্দু । বিভর—বিবুর রেখা । ঞ—উত্তর ঞব এবং থ—দক্ষিণ ঞব । গ্র—গ্রহ । ট রাশিচক্রে গ্রহগত স্থান । ক গ্র ট দ—কদম্বপ্রোত বৃত্ত । সূতরাং গ্র ট বিক্ষেপ হইতেছে । ঋ গ্র ঞ গ্রহ স্থানীয় অহোরাত্র বৃত্ত । সূতরাং ট ঠ স্পষ্ট শর হইতেছে ।

এখন—রাশিচক্রে গ্রহগত স্থান যখন ক্ষিতিকে উদিত হইয়াছে, চিত্র হইতে ইহা স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, গ্রহ তখন ক্ষিতিজের উপরে কিম্বা নীচে ট গ্র পরিমাণ দ্বারা দৃষ্ট হয় । ক্ষিতিজ হইতে কত খানি উপরে বা নীচে এই গ্রহ দৃষ্ট হয় ইহার পরিমাণ একেবারে বাহির করা কঠিন ; সেই কারণে প্রথমে ক্ষিতিজ হইতে ঞবপ্রোতবৃত্তে কতখানি এবং দ্বিতীয়তঃ ঞবপ্রোত বৃত্ত হইতে কদম্বপ্রোতবৃত্তে কতখানি বাহির করিতে হয় । পরে এই দুই অংশের যথাযথ যোগ বা বিয়োগ দ্বারা ক্ষিতিজ হইতে গ্রহের স্পষ্ট উন্নতাংশ বা অধরাংশ (depression) নির্ণীত হয় ;—প্রথম অংশটা স্পষ্ট শর ট ঠ জন্য হইয়া থাকে ; দ্বিতীয় অংশ মধ্য বিক্ষেপ ট গ্র জনিত হইয়া থাকে ।

ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ উত্তরে এবং রাশিচক্রে গ্রহগতস্থান (corresponding place of the planet in the ecliptic) পূর্ব ক্ষিতিকে হইলে, আক্ষ বলন উত্তর দিকস্থ হয় ; আর তখন ঞবপ্রোতবৃত্ত ক্ষিতিজের উপর উত্তর দিকে থাকে । এই কারণে আক্ষ বলন উত্তরস্থ হইলে, গ্রহের বিক্ষেপ যদি উত্তর দিকের হয়, তবে পূর্ব ক্ষিতিজের উপর গ্রহকে উদিত দেখাইবে ; আর গ্রহের বিক্ষেপ যদি দক্ষিণ দিকের হয়, তবে পূর্ব ক্ষিতিজের নীচে

গ্রহকে অমুদিত দেখাইবে। আক্ষ বলন দক্ষিণস্থ হইলে ইহার বিপর্যয় হয়; কেন না তখন ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ দক্ষিণ হওয়াতে ঐবশ্রোতবৃত্ত ক্ষিত্তিজের নীচে উত্তর দিকে থাকে এবং তখন গ্রহের বিক্ষেপ যদি উত্তর হয় তবে গ্রহকে ক্ষিত্তিজের নীচে দেখাইবে এবং গ্রহের বিক্ষেপ যদি দক্ষিণ হয় তবে গ্রহকে ক্ষিত্তিজের উর্দ্ধে দেখাইবে।

পুনশ্চ গ্রহস্পষ্ট যদি উদিতাৰ্দ্ধে অর্থাৎ মকরাদি ষট্কে থাকে, আয়ন বলনকে উত্তর করা হয় এবং তখন গ্রহস্থানীয় ঐবশ্রোতবৃত্তের উপরে কদম্ব থাকে। এই কারণ আয়ন বলন যদি উত্তর হয়, বিক্ষেপ উত্তর বা দক্ষিণ হইলে ঐবশ্রোতবৃত্তের মধ্য বিক্ষেপ পরিমাণ উপরে বা নীচে গ্রহ দৃষ্ট হইবে। কিন্তু যদি আয়ন বলন দক্ষিণ হয়, তাহা হইলে ইহার বিপর্যয় হয়। অর্থাৎ ঐবশ্রোতবৃত্তের নীচে বা উর্দ্ধে বিক্ষেপ উত্তর দক্ষিণ অনুসারে গ্রহ দৃষ্ট হইবে। কারণ দক্ষিণ আয়ন বলনে ঐবশ্রোতের নীচে উত্তর কদম্ব দৃষ্ট হয়।

পরিশেষে গ্রহ যখন পশ্চিম ক্ষিত্তিজে থাকে, রাশিচক্রে গ্রহগতস্থানের ঐবশ্রোতবৃত্ত, ক্ষিত্তিজের উত্তর দিকে থাকে কিন্তু আক্ষ বলন দক্ষিণ হইয়া যায়; এই কারণ পূর্ব ক্ষিত্তিজের ষটানগুলির বিপর্যয় ক্রমে পশ্চিম ক্ষিত্তিজে হইয়া থাকে। আয়ন বলন সম্বন্ধে, গ্রহস্পষ্ট যদি উদিতাৰ্দ্ধে বা মকরাদি ষট্কে থাকে, তাহা হইলে আয়ন বলন উত্তর হয় এবং উত্তর কদম্ব ঐবশ্রোতবৃত্তের নীচে থাকে। এই কারণ বিক্ষেপ উত্তর দিকে হইলে গ্রহ নীচে এবং বিক্ষেপ দক্ষিণ দিক্ হইলে গ্রহ উর্দ্ধে দেখাইবে। কিন্তু যখন গ্রহস্পষ্ট যদি অন্তমিতাৰ্দ্ধে বা কর্কাদি ষট্কে থাকে, তাহা হইলে আয়ন বলন দক্ষিণ হয়; এবং বিক্ষেপ উত্তর দিকে হইলে গ্রহ উর্দ্ধে এবং বিক্ষেপ দক্ষিণ দিক্ হইলে গ্রহ নীচে দৃষ্ট হইবে। অতএব গ্রহের উর্দ্ধে বা নীচে হওয়া পূর্ব ক্ষিত্তিজের বিপর্যয় ক্রমে পশ্চিম দিকে হইয়া থাকে।

এখন—রাশিচক্রে গ্রহগত স্থান যখন ক্ষিত্তিজে উদিত, গ্রহ তখন হয় ক্ষিত্তিজের উর্দ্ধে না হয় নীচে থাকে। এই মধ্যবর্তী সময় নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা পাওয়া যায়।

উপরের চিত্র দেখ। এখানে ড হইতে ঠ বিন্দুতে উঠিতে গ্রহের সময় ড ঐ ঠ কোণ বা বিষুববৃত্তাংশ ছগ দ্বারা পাওয়া যায়; এবং ঠ বিন্দু হইতে গ্র বিন্দুতে উঠিতে যে সময় তাহা ঠ ঐ গ্র কোণ বা গচ বিষুববৃত্তাংশ দ্বারা পাওয়া যায়; ছগ এবং গচ সময় দুয়ের মধ্যে চগ সময়টী ক্রমপে বাহির করিতে হয় তাহা প্রথমে বলা যাইতেছে।

গ্র ট ঠ ত্রিভুজে গ্রট বিক্ষেপ, গ্র ট ঠ কোণ আয়ন বলন এবং গ্র ঠ ট কোণ সমকোণ যথাক্রমে হইতেছে।

∴ ত্রিজ্যা : গ্র ট ঠ জ্যা :: গ্র ট জ্যা : গ্র ঠ জ্যা

অর্থাৎ ত্রিজ্যা : আয়ন বলন জ্যা :: বিক্ষেপ জ্যা : গ্র ঠ জ্যা

পুনশ্চ ঐ গ্র ঠ এবং ঐচগ সমজাতীয় ত্রিভুজে

ঐগ্র জ্যা : গ্র ঠ জ্যা :: ঐচ জ্যা : চগ জ্যা

এখানে ঐ গ্র জ্যা = ক্রান্তি কোটীজ্যা এবং ঐচ জ্যা = ত্রিজ্যা

$$\text{অতএব চণ জ্যা} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{গ্র ঠ জ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}$$

$$\text{কিন্তু গ্র ঠ জ্যা} = \frac{\text{বিক্ষেপজ্যা} \times \text{আয়ন বলন জ্যা}}{\text{ত্রিজ্যা}}$$

$$\therefore \text{আয়ন দৃক্ কর্ণজ্যা} = \text{চণ জ্যা} = \frac{\text{বিক্ষেপ জ্যা} \times \text{আয়ন বলন জ্যা}}{\text{ক্রান্তিকোটিজ্যা}}$$

এখন গছ সময় নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা পাওয়া যায় ।

ট ঠ ড ত্রিভুজে ট ঠ স্পষ্ট শর হইতেছে । ইহার নির্ণয় করিবার কথা পরে বলা হইবে ।

ঠ ট ড কোণ আক্ষ বলন হইতেছে ।

এবং ঠ ড ট কোণ ইষ্ট দেশের লম্বাংশ কাছাকাছি হইতেছে ।

$$\therefore \text{ট ড ঠ জ্যা} : \text{ঠ ট ড জ্যা} :: \text{ট ঠ জ্যা} : \text{ঠ ড জ্যা}$$

$$\text{অর্থাৎ লম্বজ্যা} : \text{আক্ষ বলন জ্যা} :: \text{স্পষ্ট শর} : \text{ঠ ড জ্যা}$$

পুনশ্চ ক্ষ ড ঠ এবং ক্ষ ছ গ সজাতীয় ত্রিভুজ হইতে

$$\text{ক্ষ ড জ্যা} : \text{ড ঠ জ্যা} :: \text{ক্ষ ছ জ্যা} : \text{ছ গ জ্যা}$$

$$\therefore \text{আক্ষ দৃক্ কর্ণজ্যা} = \text{ছ গ জ্যা} = \frac{\text{ড ঠ জ্যা} \times \text{ক্ষ ছ জ্যা}}{\text{ক্ষ ড জ্যা}}$$

$$= \frac{\text{স্পষ্ট শরজ্যা} \times \text{আক্ষ বলন জ্যা} \times \text{ত্রিজ্যা}}{\text{লম্বজ্যা} \times \text{ক্রান্তি কোটিজ্যা}}$$

এই দুই সময় যদি উন্নতাংশের বা অধরাংশের (depression) হয়, তবে দুই এর ষোণ আর একটা উন্নতাংশের এবং অপরটা অধরাংশের হয়, তবে দুই এর বিয়োগই স্পষ্ট দৃক্ কর্ণ সময় হইবে ।

গ্রহ যখন পূর্ব ক্ষিত্তিজে উদয় হইয়াছে, সেই সময়ে পূর্ব ক্ষিত্তিজে রাশিচক্রের যে বিন্দুও উদিত তাহাকেই গ্রহের উদয় লগ্ন বহে । গ্রহের উদয় কাল বাহির করিতে হইলে এই উদয় লগ্নের জ্ঞান আবশ্যক । এক উপায়ে ইহা জানা যায় তাহা নিম্নে বলা বাইতেছে ।

যদি পূর্বোক্ত দৃক্ কর্ণ সময় পরিমাণ গ্রহ ক্ষিত্তিজের নীচে থাকে, তাহা হইলে গ্রহ যখন ক্ষিত্তিজে উদিত হইবে, রাশিচক্রে গ্রহগতস্থান ক্ষিত্তিজের উপরে ঐ দৃক্ কর্ণ সময় পরিমাণ উপরে যাইবে । এই কারণ গ্রহগত স্থানকে সূর্য্য যদি ভাবনা করা যায়, এবং দৃক্ কর্ণ সময় দ্বারা লগ্ন নিরূপণ করা যায়, তাহাই গ্রহের উদয় লগ্ন হইবে । কিন্তু যদি ঐ সময় পরিমাণ ক্ষিত্তিজের উপরে গ্রহ থাকে, তাহা হইলে গ্রহ যখন ক্ষিত্তিজে, রাশিচক্রে গ্রহগত স্থান (corresponding point in the ecliptic) ঐ সময় পরিমাণ ক্ষিত্তিজের নীচে থাকিবে ; এবং এই গ্রহগত স্থানকে সূর্য্য কল্পনা করিয়া ব্যুৎক্রম প্রক্রিয়া দ্বারা গ্রহের উদয় লগ্ন নিরূপণ করিতে হইবে ।

আবার গ্রহ যখন পশ্চিম ক্ষিত্তিজে স্থিত, তখন পূর্ব ক্ষিত্তিজে রাশি চক্রের যে বিন্দু

উক্ত তাহাকে গ্রহের অন্তলগ্ন কহে। গ্রহের অন্তঃ কাল নির্ণয় করিতে যে হেতু এই গ্রহের অন্তলগ্নের জ্ঞান আবশ্যক, ইহা বাহির করিবার প্রক্রিয়া নিয়ে দেওয়া যাইতেছে। পশ্চিম ক্ষিতিজের নীচে যদি গ্রহ দৃককর্ণ পরিমাণ সময় অন্তরে থাকে, গ্রহ যখন ক্ষিতিজে বাইবে, গ্রহগতস্থান ঐ পরিমাণ সময় ক্ষিতিজের উপরে থাকিবে; সুতরাং গ্রহ গত স্থানে ছয় রাশি যোগ করিলে যে বিন্দু হয় তাহা পূর্ব ক্ষিতিজের নীচে সেই সময় পরিমাণ অন্তরে থাকিবে। সেই কারণে ৬ রাশি যুক্ত গ্রহগতস্থানকে সূর্য্য কল্পনা করিয়া ব্যুৎক্রম প্রক্রিয়া দ্বারা লগ্ন নিরূপণ কর; ইহাই অন্তলগ্ন হইবে। আর যদি গ্রহগতস্থান পশ্চিম ক্ষিতিজের নীচে থাকে তাহা ৬ রাশি যুক্ত ঐ গ্রহগতস্থান পূর্ব ক্ষিতিজের দৃককর্ণ পরিমাণ সময় উপরে থাকিবে; এখানে ক্রম প্রক্রিয়া দ্বারা অন্তলগ্ন নির্ণয় কর।

এখন ট ঠ ড ত্রিভুজ হইতে যে ছয় সময় আমরা পাইয়াছি তাহা সম্পূর্ণ ঠিক নহে, কেন না ট ড ঠ কোণকে আমরা ইষ্টদেশের লম্বাংশ যে ধরিয়া লইয়াছি তাহা ভুল। সুতরাং সময়ও ঠিক হইবার কথা নহে। কিন্তু যেহেতু গ্রহের বিক্ষেপ অতি সামান্য হইয়া থাকে সেই জন্য ঐ ভুলকে আমরা অগ্রাহ করিতে পারি। যদি কোন নক্ষত্রের বিক্ষেপ অধিক হয় তাহা হইলে ছয় সময় নিশ্চিতই ভুল। ঠিক সময় নিম্নলিখিত প্রকারে বাহির করা হয়।

মধ্যক্রান্তি টগ হইতে ভগ চর কলা বাহির কর এবং স্পষ্টক্রান্তি ঠগ বা ডছ হইতে ভছ চরকলা বাহির কর। এই দুই এর প্রভেদ বাহির কর। এই প্রভেদই গছ আবশ্যকীয় সময় হইবে। যখন ট এবং ঠ বিন্দু বিষুববৃত্তের এক দিকে হয়, তখন প্রভেদ এবং একটা এক দিকে আর একটা অন্য দিকে হইলে, যোগ করিতে হয়।

এক্ষণে স্পষ্ট শর কি প্রকারে বাহির করিতে হয় তাহা নিয়ে লেখা যাইতেছে।

কোন গ্রহের প্রকৃত বিক্ষেপ বা অস্পষ্ট শরকে ছায়া কিম্বা রাশিচক্রে গ্রহগতস্থানে তিন রাশি যোগ পূর্বক প্রাপ্ত বিন্দুর ক্রান্তিকোটিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে স্পষ্ট শর (কাছাকাছি) পাওয়া যায়। মধ্য ক্রান্তিতে এই স্পষ্ট শর প্রয়োগ করিতে হয় এবং আক্ষদৃককর্ণে এই স্পষ্ট শরের প্রয়োগ হইয়া থাকে।

যদি ছায়ায় পরিবর্তে ষষ্টি ধরা হইত, তাহা হইলে স্পষ্ট শরের সম্পূর্ণ ঠিক মূল্য পাওয়া যাইত। নিয়ে ইহার বিষয় আলোচিত হইতেছে।

পার্শ্ব চিত্র দেখ।

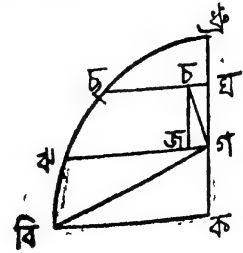
ক বি—বিষুব রেখা।

বি গ—ক্রান্তি বৃত্ত।

গ চ—বিক্ষেপ

গ ঘ—যাম্যোত্তরবৃত্তে পরিণত বিক্ষেপ বা স্পষ্ট শর।

চ ঘ—ছচঘ অহোরাত্র বৃত্তের বৃত্তাংশ হওয়ার ভূজ।



চ ঘ = জগ ; অর্থাৎ গ্রহের জুজাংশ গ বিন্দুর অহোরাত্রবৃত্তাংশ ।

গ চ ঘ কিধা চজগ ত্রিভুজকে দিখলন ত্রিভুজ কহে ।

চ গ ঘ কোণকে আয়ন বলন কহে অর্থাৎ কদম্বোন্মুখী গ চ রেখার জুবোন্মুখী গ ঘ রেখার সহিত অবনতি । এই আয়ন বলনের হ্রাস বৃদ্ধি হওয়ায় এই কোণেরও হ্রাস বৃদ্ধি হয় । সেই জন্ত চ গ ঘ ত্রিভুজকে দিগ্‌বলন ত্রিভুজ কহে । যখন গ কর্ক রাশির প্রথম বিন্দুতে হয়, তখন রাম্যোত্তরবৃত্ত আর কদম্বপ্রোতবৃত্ত এক হইয়া যায় । সেই হেতু কোন গ্রহের অস্পষ্ট শর এবং ৩ রাশিযুক্ত কোন নক্ষত্রের স্পষ্ট শর গ ঘ হওয়ায় অভিন্নই হইয়া থাকে ।

এখন চ গ ঘ ত্রিভুজকে সরল সমকোণী ত্রিভুজ ধরিলে, এবং চ গ ঘ কোণকে গ্রহগত স্থান হইতে তিন রাশির সমুখস্থ বিন্দুক্রান্তি ধরিলে, (কেননা এখন এই ক্রান্তি আয়ন বলনের সহিত প্রায় সমান হয়), আমরা নিম্নলিখিত অমুপাত পাইয়া থাকি ।

চ ঘ গ জ্যা : চ গ ঘ কোটি জ্যা :: গ চ : গ ঘ

অর্থাৎ ত্রিজ্যা : ষষ্টি (কিধা প্রায় গ্রহগতস্থানের ৩ রাশির সমুখবিন্দুর কোটিজ্যা) :: অস্পষ্টশর : স্পষ্টশর । অর্থাৎ স্পষ্টশর কি প্রকারে বাহির করিতে হয়, তাহা জানা গেল ।

ত্রিচতুঃকর্ণযুক্ত্যাণ্ডান্তে দ্বিরা স্ত্রিজয়া হতাঃ ।

স্ফুটাঃ স্বকর্ণস্তিথ্যাণ্ডা ভবেয়ূর্মানলিপিিকাঃ ॥ ১৪ ॥

ছায়াভূমৌ বিপর্যাস্তে স্বচ্ছায়াগ্রেতু দর্শয়েৎ-।

এহঃ স্বদর্পণাস্তস্বঃ শঙ্কুগ্রে সম্প্রদৃশ্যতে ॥ ১৫ ॥

পক্চহস্তোচ্ছিতৌ শঙ্কু যথাদিগ্ ভ্রমসংস্থিতৌ ।

এহাস্তরেণ বিক্ষিপ্তাবধৌ হস্ত নিখাতর্গৌ ॥ ১৬ ॥

ছায়াকর্ণৌ ততো দন্দ্যাচ্ছায়াগ্রাচ্ছঙ্কুর্দুর্গৌ ।

ছায়াকর্ণাগ্র সংযোগে সংস্থিতস্ত প্রদর্শয়েৎ ॥ ১৭ ॥

স্বশঙ্কুর্দুর্গৌ বোয়ান্নি এহৌ দৃক্তূল্যতামিতৌ ।

উল্লেখং তারকাস্পর্শাদভেদে ভেদঃ প্রকীর্ত্যতে ॥ ১৮ ॥

যুদ্ধমংশু বিমর্দাখ্যমংশুযোগে পরস্পরং ।

অংশাদুনেহপসব্যাক্ষ্যং যুদ্ধমেকোহত্র চেনগুঃ ॥ ১৯ ॥

সমাগমোহশাদধিকে ভবতশ্চৈবলাঘিতৌ ।

অপসব্যে জিতৌ যুদ্ধে পিহিতৌহগুরদীপ্তমান্ ॥ ২০ ॥

রক্ষো বিবর্ণো বিধ্বস্তো বিজিতো দক্ষিণাশ্রিতঃ ।
 উদক্শ্চো দীপ্তিমান্ স্থূলো জয়ীয়াম্যেহপিযোবলী ॥ ২১ ॥
 আসন্নাবপ্যুভৌ দীপ্তৌ ভবতশ্চেৎ সমাগমঃ ।
 স্বল্পো দ্বাবশি বিধ্বস্তৌ ভবেতাং কূটবিগ্রহৌ ॥ ২২ ॥
 উদক্শ্চো দক্ষিণশ্চো বা ভার্গবঃ প্রায়শোজয়ী ।
 শশাক্ষেনৈবমেতেষাং কুর্যাৎ সংযোগসাধনম্ ॥ ২৩ ॥
 ভাবাভাবায় লোকানাং কল্পনেয়ং প্রদর্শিতা ।
 স্বমার্গগাঃ প্রয়ান্ত্যেতে দূরমন্ত্রান্শমাশ্রিতাঃ ॥ ২৪ ॥

ইতি শ্রীসূর্যাসিক্তান্তে গ্রহযুতাবিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

১৪। উক্ত বিষবাস দ্বিগুণিতত্রিভাষা দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিভাষা ও চতুর্থকর্ম্ম গত (স্পষ্টানয়নে) কর্ণের বোগফল দ্বারা ভাগ করিলে স্পষ্টবিষবাস হইবে ।

স্পষ্টবিষাসকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে কণাদিমান হইবে ।

১৫। সমীকৃত ভূমিতে শঙ্ক স্থাপন করতঃ কোন নির্দিষ্ট সময়ে শঙ্কুর তলা হইতে গ্রহের অপর দিকে ছায়াগ্র নির্দেশ করিবে । ছায়াগ্রে দর্পণ রাখিলে গ্রহাদির দর্শন ।
 দর্পণের মধ্যে স্থিত গ্রহ ও শঙ্কুগ্র সমস্ত্রে দৃশ্য হইবে ।

১৬-১৭ যখন দুই যুতগ্রহ ক্ষিত্তিজের উপরে উদিত হয়, তখন উহাদের দর্শনার্থ পঞ্চহস্ত পরিমিত যথাদিক্ শঙ্কুঘর ঝামোন্তর রেখায় স্থাপন করতঃ এক হস্ত পরিমিত প্রোথিত করিবে । এই অধ্যায়ে ১২ শ্লোক হইতে প্রাপ্ত গ্রহ দ্বয়ের অন্তরক্ষে অঙ্কুলিতে পরিণত করিয়া সেই অঙ্কুলায়ক অন্তরে শঙ্কুঘর স্থাপন করিবে । ছায়াগ্র হইতে শঙ্কু উর্দ্ধাগ পর্য্যন্ত ছায়াকর্ণঘর নির্ণয় করিবে । ছায়াকর্ণাগ্র রেখায় স্থিত গ্রহ লোককে দর্শন করাইবে । তিনিও শঙ্কুগ্র ছুটিতে গ্রহদ্বয় দেখিবেন ।

১৮-২০। কোন দুইটী ক্ষুদ্র গ্রহের যুতি অবস্থায় উহাদিগের পরস্পর স্পর্শকে উল্লেখ, বিষ ভেদ ঘটিলে ভেদযুদ্ধ বলে । পরস্পরের কিরণ মিলিত হইলে গ্রহদ্বয়ের যুদ্ধ বা সমাগম ।
 অস্ত্র বিমর্দ আখ্যা হয় । দুই গ্রহের অন্তর এক অংশের অনধিক হইলে অপসব্য যুদ্ধ হয় ; অন্যথ্যে একটী তারকা ক্ষুদ্রতর হইলে যুদ্ধ প্রকাশ পায়, নতুবা অপ্রকাশ যুদ্ধ হয় । একাংশের অধিক পার্থক্য হইলে এবং গ্রহদ্বয় যদি বলবান্ হয়, তাহা হইলে যুদ্ধকে সমাগম বলে ।

২০। অপসব্য যুদ্ধে অন্নপ্রভাত্যুক্ত আচ্ছাদিত অন্নবিষ গ্রহই পরাজিত হয়। ইহা রুক্ষ, বিবর্ণ ও দক্ষিণস্থ হয়।

২১। দীপ্তিমান গ্রহ উত্তর দিকস্থ, ও স্থলবিষ এবং জয়ী। দক্ষিণে থাকিয়াও বলী হইলে জয়ী হয়।

২২। উত্তর গ্রহই দীপ্তিমান হইয়া সন্নিকটস্থ হইলে সমাগম হয়। উভয়েই যদি স্নান দীপ্তি ও বিধ্বস্ত হয় তাহা হইলে কূট বিগ্রহ বলে।

২৩। উত্তরেই থাকুক বা দক্ষিণেই থাকুক শুক্র প্রায়ই জয়লাভ করেন। পূর্ব নিয়ম দ্বারা গ্রহগণের সহিত চন্দের সংযোগকাল নির্ণয় করিবে।

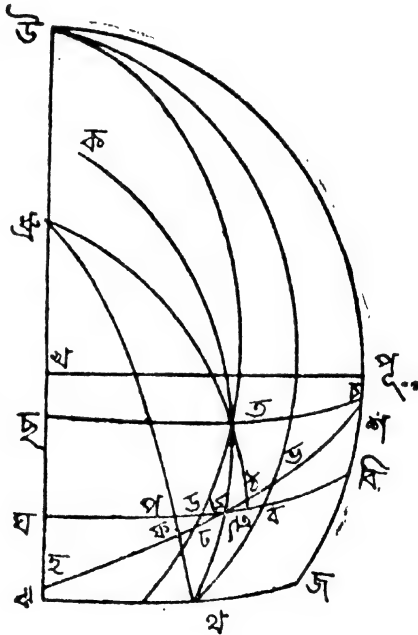
২৪। এই গ্রহাদির সমাগম এবং যুদ্ধ কেবলমাত্র কালনিক ; ভবিষ্যতে লোকদিগের কি প্রকার শুভাশুভ হইবে তাহা যুতাদির দ্বারা বলা যায়। গ্রহেরা পরস্পর হইতে অনেক দূরে থাকে এবং স্বীয় স্বীয় কক্ষায় ভ্রমণ করে।

ইতি সপ্তম অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

৭-১২ শ্লোকের টীকা—পার্শ্বস্থ চিত্র

দেখ। সমতলের উপর খগোলাংশকে প্রদর্শিত করিলে এই চিত্র দৃষ্ট হয়। উ—ক্ষিতিজের উত্তর বিন্দু ; পূ—ক্ষিতি জের পূর্ব বিন্দু ; খ—খস্বস্তিক। বিঘ যুতি সময়ের ক্রান্তিবৃত্ত। বি লম্ব। ত খ দুই গ্রহ। চ ছ গ্রহ 'ত'র শরসমানান্তর। গ্রহ—গ্রহ 'খ'র শরসমানান্তর। তদ, গ্রহ 'ত'র বিক্ষেপ ; খদ, গ্রহ 'খ'র বিক্ষেপ। দ বিন্দুতে দুই গ্রহের ভূজাংশ এক হইতেছে ; অর্থাৎ ঐ বিন্দুতে দুই গ্রহের সংযোগ ঘটিয়াছে।

ত, খ দিয়া সমপ্রোতবৃত্তের উত্ত, উখ রাশিচক্রকে ড ও ব বিন্দুতে ছেদ করত টান। এই 'ড' ও 'ব' বিন্দু দুই গ্রহের স্পষ্ট ভূজাংশ হইতেছে। প্রকৃত যুতি হইতে ইহারা এখনও ডব অন্তরে হইতেছে। এখন ঐ প্রকৃত যুতি কালানির্ণয় করিতে হইলে, ড ও ব বিন্দু নির্ণয় করা চাই অর্থাৎ দ বিন্দু হইতে উহাদের অন্তর জানা চাই। এব ঙ্গ হইতে দুই গ্রহ দিয়া বৃহৎবৃত্ত অঙ্কিত কর। ক্রান্তিবৃত্তকে এই দুই বৃত্ত 'প' ও 'ট'



বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে। দধ বাহির করিতে হইলে পধ এবং পদ বাহির করা চাই। এই প্রকার ডদ বাহির করিতে হইলে ডট এবং দট বাহির করিতে হইবে।

এখন নিরক্ষবৃত্তে উথ এবং ধ্রু মিলিয়া যায়; কাজে কাজেই বপ অন্তর তখন থাকে না। এই কারণ বপ অন্তর ত্রুষ্ঠার অক্ষাংশের উপর নির্ভর করে বলিয়া যে ক্রিয়া দ্বারা বপ পরিগণিত হয় তাহাকে আক্ষদৃক্ষকর্ম্য কহে। পুনশ্চ ক বিন্দু যদি ধ্রু বিন্দুর সহিত এক হইত অর্থাৎ যদি ক্রান্তিবৃত্ত এবং নিরক্ষবৃত্ত এক হইত কথ এবং ধ্রু এক হইয়া যাইত এবং দপ অন্তর তখন আর থাকিত না। এই কারণ দপ গণনাকে আয়নদৃক্ষকর্ম্য কহে। যদিও এত্রে আয়নদৃক্ষকর্মের কথা আক্ষদৃক্ষকর্মের পরে লিখিত হইয়াছে, এখানে কিন্তু আমরা প্রথমেই আয়নদৃক্ষকর্মের বিষয় বুঝাইবার চেষ্টা করিব।

ধ এহ দিয়া যে ধ্রুবপ্রোতবৃত্ত টানা হইয়াছে তাহা ক্রান্তিবৃত্তকে প বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে। এই ‘প’ বিন্দুকে আয়ন গ্রহ কহা হয়। এবং দপ কে আয়ন কলা কহা যায়। আরও দপ কে দধর সহিত সমান ধরিয়া দপ র পরিবর্তে দধ বাহির করা হইয়াছে। এই দধ রেখা দ বিন্দুর অহোরাত্রবৃত্ত ‘শ হ’তে স্থিত। ১০ স্রোকের বিধি নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক হইতে পাওয়া যায়। ত্রিভুজ দধফ হইতে আমরা পাই, যথা :—

ত্রিভুজা : দধফ জ্যা :: ধদ : দফ

ধদফ ত্রিভুজ ক্ষুদ্র হওয়ায় উহাকে সরল ত্রিভুজ ধরা হইয়াছে। যে হেতু ধদ বিক্ষেপ সর্বদাই অতি অল্প পরিমাণের হইয়া থাকে, ধ্রুকে কোণ ধ্রুদক কোণের (ইহা চিত্রে দেখান হয় নাই) সহিত সমান ধরিতে পায়া যায়। আর ধ্রুদক কোণই আয়ন বলন হইতেছে; অর্থাৎ দ বিন্দুর ৯০ অংশ সমুখ বিন্দুর ক্রান্তি হইতেছে। ধর এই নূতন বিন্দু দ’ হইতেছে। অতএব পূর্বোক্ত ত্রৈরাশিক নিম্নলিখিত ভাবে লিখিত হইতে পারে। যথা

ত্রিভুজা : ক্রান্তি দ’ জ্যা :: ধদ : দফ

এই ত্রৈরাশিকের সমস্ত সংখ্যাকে কলাতে পরিণত জানিবে।

এখন পরম ক্রান্তি ২৪ অংশের জ্যা = ১৩৯৭ কলা; ইহা প্রায় $২৪ \times ৫৮ = ১৩৯২$ র সহিত সমান। সেই কারণ এই অনুমান করিয়া লওয়া হইয়াছে যে, কোন ইষ্ট অংশের জ্যা কলাতে = সেই অংশ $\times ৫৮$; পুনশ্চ ত্রিভুজা (৩৩৩৮) = $৫৮ \times ৬০ = ৩৪৮০$ (প্রায়)

এই মূল্যগুলি পূর্বোক্ত ত্রৈরাশিকে বসাইয়া দিলে আমরা পাই

$৫৮ \times ৬০ = ৫৮ \times$ দ’ ক্রান্ত্যাংশ :: বিক্ষেপ কলা : দফ

অর্থাৎ ১ : দ’ ক্রান্ত্যাংশ :: বিক্ষেপ কলা : দফ $\times ৬০$; অর্থাৎ বিক্ষেপকলাকে গ্রহের ৯০ অংশ সমুখস্থ বিন্দুর ক্রান্ত্যাংশ দ্বারা গুণ করিলে যাহা পাওয়া যায় তাহাকে ৬০ দিয়া ভাগ করিলে অর্থাৎ বিকলা হইতে কলাতে পরিণত করিলে আমরা গ্রহের যুতি স্থান আর ইহার ধ্রুবপ্রোতবৃত্ত স্থানের অন্তর পাই।

দপ ধনু এখন জানা গেল; কিন্তু দ বিন্দু হইতে কোন দিকে প বিন্দু থাকিবে নির্ধারণ

করা চাই। অয়নান্ত বিন্দু ঘয়ে প বিন্দু দ এর সহিত মিলিত হইয়া যায়। মকরায়ন বিন্দু (winter solstice) হইতে কর্কায়ণ বিন্দুতে যখন গমন হয় অর্থাৎ যখন দ বিন্দু উত্তরায়ণে থাকে, গ্রহের উত্তর বিক্ষেপ হইলে এই দ বিন্দুর পশ্চাতে ঋবপ্রোতবৃত্ত আসিয়া ক্রান্তিবৃত্তকে ছেদ করিবে। আবার দ বিন্দু যদি দক্ষিণায়নে থাকে, তাহা হইলে উত্তর বিক্ষেপে ‘দ’ এর সম্মুখে এবং দক্ষিণ বিক্ষেপে দ এর পশ্চাতে আসিয়া ঋবপ্রোতবৃত্ত ক্রান্তিবৃত্তকে ছেদ করিবে। অর্থাৎ উত্তরায়ণে দ বিন্দু হইলে, ইহার ৯০ অংশ সম্মুখ বিন্দুর ক্রান্তি উত্তরে হইবে। এবং বিপরীত হইলে ইহার বিপরীত হইবে। চিত্রে ‘দ’ বিন্দুকে দক্ষিণায়নস্থ ধরা হইয়াছে ; এখানে গ্রহের বিক্ষেপ যখন উত্তর, তখন ঋত বৃত্ত ‘দ’ বিন্দুর সম্মুখে আসিয়া ক্রান্তিবৃত্তকে ছেদ করিয়াছে ; আর গ্রহের বিক্ষেপ যখন দক্ষিণ, তখন ঋত বৃত্ত ‘দ’ বিন্দুর পশ্চাতে আসিয়া ক্রান্তিবৃত্তকে ছেদ করিয়াছে। শ্লোকোক্ত বিধিও বাস্তবিক এই কথাই বলিতেছে।

পরে ৭—৯ শ্লোকোক্ত আক্ষদৃককর্ম্ম আলোচনা করা যাউক। প্রথমতঃ ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দুতে ছই গ্রহের সংযোগ হইয়াছে সেই বিন্দুর (চিত্রে ‘দ’ বিন্দুর) দিবামান এবং রাত্রিমান নির্ধারণ করা চাই। উন্নত এবং নত কাল বাহির করাই ইহার উদ্দেশ্য।

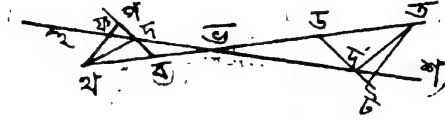
নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা ইহা বাহির করা হয়, যথা—

(উপরোক্ত চিত্র দেখ) ‘দ’ বিন্দুর ভূজাংশ (প্রথম কাছাকাছি গণনার দ্বারা) বাহির করিয়া, উহা হইতে (২, ২৮) অমুযায়ী ‘দ’ বিন্দুর ক্রান্তি বাহির কর; ক্রান্তি হইতে (২, ৬০) অমুযায়ী ছাজ্যা বাহির কর এবং (২, ৬১) অমুযায়ী চরকলা বাহির কর; পরে (২, ৬২—৬৩) অমুযায়ী ‘দ’ বিন্দুর দিবামান এবং রাত্রিমান বাহির কর।

পুনশ্চ ‘দ’ বিন্দুর যুতিকাল বাহির করিয়া এই সময়ে সূর্যের ভূজাংশ অর্থাৎ রবিস্পষ্ট গণনা কর; রবিস্পষ্ট এবং ইষ্ট সময় (‘দ’র যুতি কাণ) হইতে (৩, ৪৬—৪৮) অমুযায়ী লগ্ন (বি) বিন্দুর ভূজাংশ গণনা কর। এখন লগ্ন এবং রবিস্পষ্ট হইতে (৩, ৪৯—৫০) অমুযায়ী ‘দ’ বিন্দুর উন্নত কাল (অর্থাৎ যে সময়ে দ উদিত হইয়াছিল এবং যে সময় বি বিন্দু উদয় হইয়াছে ইহাদের অন্তরকর্ত্তী সময়) অনায়াসে গণনা করা যাইতে পারে; দিবার্দ্ধ হইতে উন্নত কাল বিয়োগ করিলে আমরা নত কাল পাইয়া থাকি। ‘দ’ বিন্দু ক্ষিতিজের নীচে থাকিতে অর্থাৎ রাত্রি কালেই যদি যুতিকাল সংঘটিত হয়, তাহা হইলে আধোমাধ্যাহ্নিক এবং ক্ষিতিজ হইতে ‘দ’ বিন্দুর অন্তর সময় পূর্বোক্ত প্রকারে নির্ণয় করিতে হইবে।

যে হেতু ‘পব’ বাহির করাই আক্ষদৃককর্ম্মের প্রধান উদ্দেশ্য, সেই কারণে উহা নির্ণয়ার্থ প্রথমেই ইহা লক্ষ্য করা চাই যে, ক্ষিতিজেই ইহা সর্বাঙ্গোপাধি বেশি হয়; এবং মাধ্যাহ্নিকে এই ‘পব’ কিছুই থাকে না। মাধ্যাহ্নিকে ঋ প রেখা এবং উষ রেখা, অর্থাৎ ঋবপ্রোত বৃত্ত এবং সমপ্রোতবৃত্ত এক হইয়া যায়। এখন মনে কর যে, গ্রহ যখন ক্ষিতিজে আছে তখন ‘পব’ র মূল্য আমরা জানি; তাহা হইলে ক্ষিতিজ আর মাধ্যাহ্নিকের মধ্যবর্তী অন্ত কোন অবস্থাতে এই ‘পব’ র মূল্য, নত কাল অমুযায়ী হইবে ধরিতে পারা যায়।

গ্রহ ক্ষিত্তিজে যখন, তখন 'পব' র মূল্য নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা জানা যায় । চিত্র দেখ ।



ক্রান্তিবৃত্ত প ব তে 'দ' বিন্দু স্থিত ; গ্রহ খ বিন্দুতে অবস্থিত ; খদ গ্রহের বিক্ষেপ হইতেছে । এই খ বিন্দু ক্ষিত্তিজে স্থিত জানিবে । 'ব' গ্রহস্থানীয় ঋবপ্রোতবৃত্ত ক্রান্তি বৃত্তকে 'প' বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে । পব কত বাহির কর । দ এর অহোরাত্র বৃত্ত ধর শহ হইতেছে ; ইহা খপ কে 'ফ' বিন্দুতে এবং ক্ষিত্তিজকে 'ভ' বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে । খ ফ ভ কে সরল সমকোণ মনে করিতে পারা যায় । ফ খ ভ কোণ এবং খ ভ ফ কোণকে যথাক্রমে দ্রষ্টার অক্ষাংশ এবং লম্বাংশ জানিবে । কারণ এখানে খভ ক্ষিত্তিজ ; এবং খফ বিষুবরেখার লম্ব হইতেছে । এই ত্রিভুজে ফভ নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা বাহির কর ।

ফ খ ভ কোটিজ্যা : ফ খ ভ জ্যা :: ফ খ : ফ ভ

অর্থাৎ লম্বজ্যা : অক্ষজ্যা :: ফ খ : ফ ভ

এখন লম্বজ্যা : অক্ষজ্যা :: ১২ : পলভা

সুতরাং ১২ : পলভা :: ফ খ : ফ ভ হইল ; পুনশ্চ খ দ কে খফ র সমান ধরা হইয়াছে । এবং পব কে ফ ভ র সহিত সমান ধরা হইয়াছে ।

তাহা হইলে ১২ : পলভা :: খদ : পব ;

১২ : পলভা :: বিক্ষেপ : পব (ক্ষিত্তিজে আবশ্যিকীয় অন্তর) । ক্ষিত্তিজে গ্রহাবস্থানকালে ঋবপ্রোতবৃত্ত আর সমপ্রোতবৃত্তের অন্তর এই প্রকারে বাহির করা হইলে পর, গ্রহ যখন ক্ষিত্তিজের উর্দ্ধে থাকিবে তখনকার উক্ত বৃত্ত দ্বয়ের অন্তর নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা বাহির কর যথা ।

দিবান্ধি : নতকাল :: ক্ষিত্তিজে বৃত্ত দ্বয়ের অন্তর : ইষ্ট উন্নতিতে কত আক্ষদৃক কর্ম । এখন ঋবপ্রোতবৃত্তে গ্রহের স্থান হইতে অর্থাৎ আসন গ্রহ হইতে এই আক্ষদৃক কর্ম কোন দিকে গ্রহণ করিতে হইবে তাহার নিয়ম করা যাইতেছে ।

পূর্ব গোলে (চিত্রে ইহাই দেখান হইয়াছে) পব 'প'র ভূজাংশে যে যোগ করিতে হইবে তাহা চিত্র হইতে স্পষ্টই দেখা যাইতেছে । আর ট ড 'ট'র ভূজাংশ হইতে যে বিয়োগ করিতে হইবে তাহাও চিত্র হইতে স্পষ্টই দেখা যাইতেছে । পশ্চিম গোলে ইহার বিপরীত হইবে । ইহাই ২ শ্লোকের মর্ম ।

এখন আমরা 'ব' এবং ভ বিন্দু দ্বয়ের ভূজাংশ পাইলাম অর্থাৎ দুই গ্রহ দিয়া দুই সমপ্রোতবৃত্ত ক্রান্তিবৃত্তকে বে ব ও ড বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে তাহাই পাওয়া গেল ।

যে সময়ে গ্রহদুইটির প্রকৃত ভূজাংশ 'দ' বিন্দু হইতেছে, সেই সময়ে গ্রহদ্বয়ের স্পষ্ট

ভূজাংশ 'ব' এবং 'ড' যখন পূর্বোক্ত উপায় দ্বারা নির্ণয় করা হইল, তখন প্রথম এই দাঁড়াইতেছে যে, কেমন করিয়া আমরা স্পষ্ট যুতিকাল (time of apparent conjunction) বাহির করিব। এ বিষয়ে গ্রহে বিশেষ কোন নিয়মের উল্লেখ নাই ; তবে টীকাকার বলিতেছেন যে, এই অধ্যায়ের ২—৬ শ্লোকোক্ত ক্রিয়া পুনরায় করিতে হইবে। আর দুই নতুন স্থানে গ্রহদুটির গতি কোন্ দিকে এবং কি হারে (rate) হইতেছে, বিবেচনা করিয়া যুতিকাল ভব্য কি অতীত নির্ণয় কর। পরে বড় দূরত্বকে গ্রহ দুটির গতান্তর গতি দ্বারা ভাগ করিলে স্পষ্ট যুতিকাল নির্ণীত হইবে। যখন এই স্পষ্ট যুতি কাল নির্ণীত হইল, তখন ১২ শ্লোকানুযায়ী এই সময়ে গ্রহাদির বিক্ষেপ কত, তাহা আমাদের কাছে নির্ণয় করিতে হইবে। এই বিক্ষেপ দুটির মধ্যস্থ যোগ বিয়োগ হইতে গ্রহ দ্বয়ের পরস্পরের দূরত্ব পাওয়া যাইবে। তবে এখানে সমপ্রোক্তবৃত্তে পরিমিত দূরত্বকে কদম্বপ্রোক্তবৃত্তের দূরত্বের সহিত সমান ধরিয়া লওয়া হইয়াছে। ইহাতে বিশেষ কিছু ভুল নাই।

১৩ শ্লোকের টীকা ।

২', ২', ৩', ৩', ৪' যথাক্রমে ঐ গ্রহাদির পরিমাণ কলাতে হইবে।

১৪ শ্লোকের টীকা—

গ্রহাদির স্পষ্ট বিষুব্যাসের তালিকা। সূর্য্য সিদ্ধান্ত, টাইকো ব্রাহী, এবং আধুনিক মত গুলি এই তালিকাতে দেওয়া হইয়াছে।

গ্রহ	সূর্য্যসিদ্ধান্ত যোজন—ধমুকলা		টাইকো ব্রাহী	আধুনিক লিপি—গরিষ্ঠ—	
মঙ্গল	৩০	২'	১'৪০"	৪"	২৭"
শনি	৩৭২	২'৩০"	১'৪০"	১৫"	২১"
বুধ	৪৫	৩'	২'১০"	৪"	১২"
বৃহস্পতি	৫২২	৩'৩০"	২'৪৫"	৩০"	৪৯"
শুক্র	৬০	৪'	৩'১৫"	৯"	১'১৪"

নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিকের উপর ১৪ শ্লোকোক্ত বিধি নির্ভর করিতেছে ; যথা :—

কোন ইষ্ট সময়ে গ্রহাদির মধ্যবিষুব্যাস হইতে উহাদের স্পষ্টব্যাস কি প্রকারে বাহির করিতে হয়, তাহাই এই নিয়মে উল্লিখিত হইয়াছে। ত্রৈরাশিক যথা :—

ক্ষুট দূরত্ব :	মধ্য দূরত্ব ::	মধ্য স্পষ্ট ব্যাস :	ক্ষুট স্পষ্ট ব্যাস
(true distance).	(mean distance).	mean apparent diameter	(true apparent diameter).

এই ত্রৈরাশিকের দ্বিতীয় সংখ্যাকে ত্রিজ্যা ধরা হইয়াছে ; প্রথম সংখ্যাকে ত্রিজ্যা এবং চতুর্থ সংস্কারের চলকর্ণ (গ্রহস্পষ্ট নির্ণয়কালে ২, ৪০ · ৪৫ দেখ) এই দুই এর যোগাঙ্ক ধরা হইয়াছে । কিন্তু উচিত মত ত্রিচতুঃকর্ণ শব্দে তৃতীয় ও চতুর্থ সংস্কারের চলকর্ণের সমষ্টি । আরও এই শেষ মতটা গুরুপরম্পরা হইতে কথিত হইয়া আসিতেছে । গ্রহের টীকাতে ইহা কিন্তু লিখিত নাই ।

টীকাকার আরও বলিতেছেন যে, তৃতীয় সংস্কারে চলকর্ণ বাহির করা হয় না । সেই জন্য ত্রিজ্যা ও চতুর্থ চলকর্ণের যোগাঙ্ক ধরা হইয়াছে । ত্রি শব্দে টীকাকার ত্রিজ্যা ধরিয়াছেন ।

কিন্তু ত্রিজ্যা ও ৪র্থ চলকর্ণের যোগাঙ্ক না লইয়া কেবল মাত্র চতুর্থ কর্ণ ধরিলেই ফলাফল বেশ ঠিক হইত । কারণ চতুর্থ কর্ণ গ্রহাদির বিক্ষেপ গণনাতে ব্যবহৃত হইয়াছে ।

আরও তৃতীয় চলকর্ণ এবং চতুর্থ চলকর্ণের যোগাঙ্ককে গ্রহের স্পষ্ট দূরত্ব ধরিলেও চলিতে পারিত । গ্রহকক্ষার উৎকেন্দ্রতার দ্রুণ গ্রহের যে দূরত্ব, তাহাই তৃতীয় চলকর্ণ হইতেছে । আর ভূকক্ষায় পৃথিবীর গতি নিবন্ধন (অথবা ধর সূর্যের বার্ষিক গতি নিবন্ধন) গ্রহের যে দূরত্ব হয়, তাহাই চতুর্থ চলকর্ণ হইতেছে । এই কারণ তৃতীয় ও চতুর্থ চলকর্ণের সমষ্টির অর্ধকে গ্রহের স্পষ্ট দূরত্ব বলিয়া গ্রহণ করিলেও বেশ চলিতে পারে ।

ইতি সপ্তম অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

অষ্টমোহধ্যায়ঃ ।

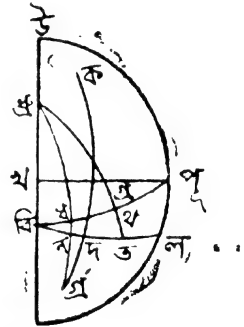
প্রোচ্যন্তে লিপ্তিকা ভানাং স্বভোগোহথদশাহতঃ ।

ভবন্ত্যতীতধিষ্যানাং ভোগলিপ্তা যুতাক্রবাঃ ॥১॥

বঙ্গানুবাদ। নক্ষত্রগণের স্বভোগকে ১০ দিয়া গুণ করতঃ গতনক্ষত্রের ভোগকলা (প্রত্যেকের ৮০০ করিয়া) যোগ করিলে নক্ষত্রগণের ধ্রুব হইবে ৥১৥

১ মোকের ঢাকা—উত্তরাযাচা, অভিজং, শ্রবণা, ও ধনিষ্ঠা এই চারিটা নক্ষত্র ছাড়া অগ্রাগ্র নক্ষত্র সমূহের ভোগের কলার সংখ্যা কথিত হইতেছে। প্রত্যেক নক্ষত্রের বক্ষমাণ ভোগাঙ্কে ১০ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের সহিত অশ্বিনাদি গত নক্ষত্রের ভোগকলার সমষ্টি সংখ্যা যোগ করিবে। অর্থাৎ প্রতি নক্ষত্রের ভোগ ৮০০ কলা অনুসারে অভীষ্ট নক্ষত্র পর্যন্ত যত নক্ষত্র হইবে, তাহার সমষ্টি যোগ করিবে। যোগ করিয়া যে সমষ্টি লব্ধ হইবে, তাহাই নক্ষত্রের ধ্রুব (Polar longitude) জানিবে। ১।—

পার্বের চিত্র দেখ। পূর্বি বিষুব রেখা ; লবি, ক্রান্তি-
বৃত্ত ; ঞ, ঞব ; ক, কঁদষ ; গ্র কোন নক্ষত্র ; ঞগ্রত, নক্ষত্র
স্থানীয় ঞব প্রোতবৃত্ত ; এই ক্রান্তি বৃত্তের ত বিন্দু মেঘের
প্রথম বিন্দু হটতে যত দূর তাহাকেই নক্ষত্রের ঞব কথা হয় ;
এবং ত বিন্দু নক্ষত্র হইতে যত দূর, তাহাকেই নক্ষত্রের
বিক্ষেপ কথা যায়। চিত্রে গ্রহ দিয়া ঞবপ্রোতবৃত্ত ক্রান্তি-
বৃত্তকে যে বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে সেই বিন্দুর অর্থাৎ ত
বিন্দুর ভূজাংশকেই ইষ্ট নক্ষত্রের ঞব কথা যায় এবং ত গ্র
কেই নক্ষত্রের বিক্ষেপ এবং তথ কেই নক্ষত্রের ক্রান্তি বা ঞ



কোন নক্ষত্রের ঐক্য নিক্ষেপণ করিতে হইলে, ঐ নক্ষত্র উহার ভোগ ১৩°২০' এর প্রথম হইতে কত বাহির করা চাই; পবে উহাতে অধিনী আদি নক্ষত্রের ভোগ যোগ করিলে, সমষ্টিই ঐক্য হইবে। এখন কোন নক্ষত্র উহার ভোগ ১৩°২০' এর প্রথম হইতে কত বাহির করিতে হইবে। এ বিষয়ে সিদ্ধান্ত আপন মনগড়া একটা বিধি দিয়াছেন বাহার কারণ আমরা বুঝিতে পারি না। বিধিটা এই প্রত্যেক নক্ষত্র পুঞ্জের যোগতারার স্থান নিম্ন লিখিত উপায়ে বাহির করা হয়; প্রত্যেক যোগতারার এক একটা স্বভোগ আছে; এই স্বভোগকে ১০ দিয়া ভাগ করিলে নক্ষত্র পুঞ্জের ভোগের অর্থাৎ ১৩°২০' এর প্রথম হইতে যোগতারার দূরত্ব পাওয়া যায়। কেমন করিয়া ইহা হয় তাহা বলিতে পারা যায় না। পরে ইহাতে গত অধিনী আদি নক্ষত্রের ভোগকলা যোগ করিলে মোট সমষ্টি ঐক্য হয়।

সিদ্ধান্তের ঐক্য এবং বিক্ষেপকে ইংরাজী মতের ভূজাংশ এবং বিক্ষেপে পরিণত করিতে হইলে নিম্নলিখিত সমীকরণ করিতে হয় যথা :—উক্ত চিত্র দেখ ।

(১ + কোটিজ্যা পত) কোটিস্পর্শ রেখা পুর্বিল = স্পর্শরেখা গ্র ত দ

জ্যা গ্র ত দ × জ্যা গ্র ত = জ্যা গ্র দ

স্পর্শরেখা গ্র দ কোটি স্পর্শরেখা গ্র ত দ = জ্যা ত দ

পত এখানে নক্ষত্রের ঐক্য হইতেছে (= বিত + ১৮০°), গ্র ত বিক্ষেপ, পুর্বিল রাশিচক্রের অবনতি, গ্র দ ইংরাজীতে নক্ষত্রের বিক্ষেপ এবং ত দ একটা সংখ্যা বাহা ঐক্য হইতে যোগ বা বিয়োগ করিলে ইংরাজীমতের ভূজাংশ পাওয়া যায় ।

অর্চ্যার্গবাঃ শূন্যকৃতাঃ পঞ্চাষ্ট্রিংশৈর্নগেষবঃ ।

অর্চ্যার্গা অর্যোহর্চ্যাগা অক্ষাগা মনবস্তথা ॥২॥

কৃতেষবো যুগরসাঃ শূন্যবাণা বিয়দ্রসাঃ ।

খবেদাঃ সাগরনগা গজাগাঃ সাগরর্ভবঃ ॥৩॥

মনবোহথ রসাবেদা বৈশ্বমাপ্যার্কিতোগগম্ ।

আপ্যৈশ্ববাভিজিৎপ্রান্তে বৈশ্বান্তেত্রবণ-স্থিতিঃ ॥৪॥

ত্রিচতুষ্পাদয়োঃ সন্ধৌ ত্রিষ্ঠা ত্রিণশ্চতু ।

অভোগতো বিয়মাগাঃ ঘটকৃতির্যমলাশ্বিনঃ ॥৫॥

রক্তাদয়ঃ ক্রমাদেবাং বিক্ষেপাঃ স্বাপদক্রমাৎ ।

দ্বিজাসবিষয়াঃ সৌম্যে যাম্যেপঞ্চদিশোনব ॥৬॥

সৌম্যে রসাঃ খং যাম্যে গাঃ সৌম্যে খার্কাস্ত্রয়োদশ ।

দক্ষিণে রুদ্রয়মলাঃ সপ্তত্রিংশদথোত্তরে ॥৭॥

যাম্যেধ্যার্কত্রিককৃতা নবসার্কশরেষবঃ ।

উত্তরশ্রাং তথা ষষ্টিত্রিংশৎ ঘটত্রিংশদেব হি ॥৮॥

দক্ষিণে ত্বর্কভাগস্ত চতুর্বিংশতিরুত্তরে ।

ভাগাঃ ষড়্ বিংশতিঃ খং চ দত্সাদীনাং যথাক্রমম্ ॥৯॥

অশীতিভাগৈ র্যাম্যারামগন্ত্যোমিথুনাস্তগঃ ।

বিংশেচ মিথুনশ্রাংশে যুগব্যাধো ব্যবস্থিতঃ ॥১০॥

বিক্ষেপো দক্ষিণে ভাগৈঃ খার্গবৈঃ স্বাদপক্রমাৎ ।

হতভুগ-ত্রক্ষহদয়ো ব্রুবে দ্বাবিংশভাগগৌ ॥১১॥

অষ্টাভিঙ্গিংশতা চৈব বিক্ষিপ্তাবুত্তরেণ তৌ ।
 গোলং বধ্বা পরীক্ষেত বিক্ষেপং ধ্রুবকং স্ফুটং ॥১২॥
 বুধে সপ্তদশে ভাগে যন্ত যাম্যোহংশকদ্বয়াৎ ।
 বিক্ষেপোহভ্যধিকো ভিন্দ্যাদ্রোহিণ্যাঃ শকটস্তুসঃ ॥১৩॥
 গ্রহবদ্যুনিশেভানাং কুর্যাদ্ কক্ষ্মপূর্ববৎ ।
 গ্রহমেলকবচ্ছেষং গ্রহভুক্ত্যাদিনানি চ ॥১৪॥
 এষো হীনে গ্রহে যোগো ধ্রুবকাদধিকেগতঃ ।
 বিপর্যয়াবক্রগতে গ্রহে ক্ষেয়ঃ সমাগমঃ ॥১৫॥
 ফাল্গুনোজ্রাদ্রপদয়ো স্তথৈবাষাঢ়য়োদ্রয়োঃ ।
 বিশাখাশ্বিনি সৌম্যানাং যোগতারোত্তরা স্মৃতা ॥১৬॥
 পশ্চিমোত্তরতারয়া দ্বিতীয়া পশ্চিমেশ্বিতা ।
 হস্তস্ত যোগতারা সা অবিষ্ঠায়াশ্চ পশ্চিমা ॥১৭॥
 জ্যেষ্ঠাশ্রবণমৈত্র্যাণাং বার্ষ্পত্যস্ত মধ্যমা ।
 ভরণ্যাগ্নেয়পিত্র্যাণাং রেবত্যাশ্চৈব দক্ষিণা ॥১৮॥
 রোহিণ্যাদিত্যমূলানাং প্রাচী সার্পস্ত চৈবহি ।
 যথা প্রত্যবশেষাণাং সূলাস্ত্রাদেযোগতারকা ॥১৯॥
 পূর্বস্তাং ব্রহ্মসুদয়াদংশকৈঃ পঞ্চভিঃ স্থিতঃ ।
 প্রজাপতিবৃষাশ্বেহসৌ সৌম্যোহষ্ট ত্রিংশদংশকৈঃ ॥২০॥
 অপাংবৎসস্ত চিত্রায়ামুত্তরেহংশৈস্ত পঞ্চভিঃ ।
 বৃহৎকিঞ্চিদতো ভাগৈরাপঃ ষড়্ভিস্তথোত্তরে ॥২১॥

ইতি শ্রীহৃষ্যসিদ্ধান্তে নক্ষত্রগ্রহবৃত্তাধিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

২য় ইহাতে নবম স্লোক পর্যন্ত নিম্নে নক্ষত্রাদির নাম, স্বভাগ, ধ্রুব এবং বিক্ষেপাংশ সারণী আকারে প্রদত্ত হইল ॥ ২৯ ॥

নক্ষত্র	স্বভাগ	ধ্রুব	বিক্ষেপাংশ	নক্ষত্র	স্বভাগ	ধ্রুব	বিক্ষেপাংশ
অশ্বিনী	৪৮	০৮	১০উ	কৃত্তিকা	৬৫	১৭ই	৫উ
ভরণী	৪০	০১২০	১২উ	রোহিণী	৫৭	১১২ই	৫দ

নক্ষত্র	অংশ	ক্রম	বিক্ষেপাংশ	নক্ষত্র	অংশ	ক্রম	বিক্ষেপাংশ
মৃগশিরা	৫৮	২।৩	১০দ	জ্যেষ্ঠা	১৪	৭।১৯	৪দ
আর্দ্রা	৪	২।৭।২০	৯দ	মূল	৬	৮।১	৯দ
পুনর্বসু	৭৮	৩৩	৬উ	পূর্বাষাঢ়া	৪	৮।১৪	৫২দ
পুষ্যা	৭৬	৩।১৬	০	উত্তরাষাঢ়া পূ-আমধ্য	৮।২০	৫দ	
অশ্লেষা	১৪	৩।১৯	৭দ	অভিজিৎ পূ-আশেষে	৮.২৬।৪০	৬০উ	
মঘা	৫৪	৪।৯	০	শ্রবণা উ-আশেষে	৯।১০।০	৩০উ	
পূর্বফল্গুনী	৬৪	৪।২৪	১২উ	ধনিষ্ঠা শ্রবণার			
উত্তরফল্গুনী	৫০	৫।৫	১৩উ	ত্রিচতুস্পদসন্ধিতে	৯।২০	৩৬উ	
হস্তা	৬০	৫।২০	১১দ	শতভিষা	৮০	১০।২০	৩দ
চিত্রা	৪০	৬।০	২দ	পূর্বভাদ্রপদ	৩৬	১০।২৬	২৪উ
স্বাতী	৭৪	৬।১৯	৩৭উ	উত্তরভাদ্রপদ	২২	১১।৩	২৬উ
বিশাখা	৭৮	৭।৩	১৩দ	রেবতী	৭৯	১১।২৯।৫	০
অনুরাধা	৬৪	৭।১৪	৩দ				

অশ্বিনী নক্ষত্রের ভোগাঙ্ক ৪৮ কলা, ভরণীর ৪০, কৃত্তিকার ৬৫, রোহিণীর ৫৭, মৃগশিরা ৫৮, আর্দ্রার ৪, পুনর্বসুর ৭৮, পুষ্যার ৭৬, অশ্লেষার, ১৪, মঘার ৫৪, পূর্বফল্গুনীর ৬৪, উত্তরফল্গুনীর ৫০, হস্তার ৬০, চিত্রার ৪০, স্বাতীর ৭৪, বিশাখার ৭৮, অনুরাধার ৬৪, জ্যেষ্ঠার ১৪, মূলার ৬, পূর্বাষাঢ়ার ৪, (উত্তরাষাঢ়া যাহা পূর্বাষাঢ়ার অন্তর্গত তাহার ক্রম ৮ রাশি ২০ অংশ; অভিজিৎ যাহা পূর্বষাঢ়ার শেষ ভাগ, তাহার ক্রম ৮ রাশি, ২৬ অংশ, ৪০ কলা; শ্রবণা উত্তরাষাঢ়ার শেষ ভাগের অন্তর্গত, উহার ক্রম ৯ রাশি ১০ অংশ; ধনিষ্ঠা শ্রবণার তৃতীয় ও চতুর্থভাগের অন্তর্গত, উহার ক্রম ৯ রাশি ২০ অংশ) শতভিষার ৮০, পূর্বভাদ্রপদের ৩৬, উত্তরভাদ্রপদের ২২ এবং রেবতীর ভোগাঙ্ক ৭৯ কলা। অশ্বিনীর উত্তর বিক্ষেপ বা অক্ষ ১০ অংশ, ভরণীর ১২, কৃত্তিকার ৫, রোহিণীর দক্ষিণ বিক্ষেপ বা অক্ষ ৫, মৃগশিরা ১০ ও আর্দ্রার দক্ষিণ বিক্ষেপ ৯, পুনর্বসুর উত্তর বিক্ষেপ ৬, পুষ্যার উত্তর বিক্ষেপ শূন্য ০, অশ্লেষার দক্ষিণ বিক্ষেপ ৭, মঘার উত্তর বিক্ষেপ শূন্য ০, পূর্বফল্গুনীর ১২ ও উত্তরফল্গুনীর উত্তর বিক্ষেপ ১০ অংশ; হস্তার দক্ষিণ বিক্ষেপ ১১, চিত্রার দক্ষিণ বিক্ষেপ ২, স্বাতীর উত্তর বিক্ষেপ ৩৭, বিশাখার দক্ষিণ বিক্ষেপ ১ অংশ ৩০ কলা; অনুরাধার ৩ অংশ, জ্যেষ্ঠার ৪ অংশ; মূলার ৯, পূর্বাষাঢ়ার ৫ অংশ ৩০ কলা ও উত্তরাষাঢ়ার দক্ষিণ বিক্ষেপ ৫ অংশ; অভিজিৎের উত্তর বিক্ষেপ ৬০ অংশ, শ্রবণার ৩০ ও ধনিষ্ঠার ৩৬, শতভিষার দক্ষিণ বিক্ষেপ ০ শূন্য অংশ ৩০ কলা, পূর্বভাদ্রপদের উত্তর বিক্ষেপ ২৪, ও উত্তরভাদ্রপদের উত্তর বিক্ষেপ ২৬ অংশ এবং রেবতীর বিক্ষেপ ০ শূন্য। ২—৯।—

অগস্ত্য, মৃগবাধ, অধি, এবং ব্রহ্মহৃদয় নক্ষত্রের ঐক্য এবং বিক্ষেপ নিয়ে লিখিত হইল। অগস্ত্য নক্ষত্র মিতুন রাশির শেষ ভাগ হইতে ৮০ অংশ দূরে অবস্থিত; ইহার দ্রাঘিমা ৯০ অংশ এবং ক্রান্তি হইতে ইহার দক্ষিণ বিক্ষেপ ৮০ অংশ। মৃগবাধ নক্ষত্র মিতুন রাশির ২০ অংশের মধ্যে অবস্থিত; ইহার ঐক্য ২ রাশি ২০ অংশ এবং মধ্য ক্রান্তির শেষ হইতে ইহার দক্ষিণ বিক্ষেপ ৪০ অংশ। অধি ও ব্রহ্মহৃদয় নামক দুই নক্ষত্র বুধ রাশির বাইস অংশ মধ্যে অবস্থিত। এই দুটির ঐক্য ১ রাশি ২২ অংশ এবং অধির উত্তর বিক্ষেপ ৮ ও ব্রহ্মহৃদয়ের উত্তর বিক্ষেপ ৩০ অংশ। একটি গোলযন্ত্র (spherical instrument) প্রস্তুত করত বিক্ষেপ ও ঐক্য পরীক্ষা করিলেই সকল বোধগম্য হইবে। ১০—১২।

রোহিণী বুধ রাশির ১৭ অংশের মধ্যে স্থিত, ইহার দক্ষিণ রোহিণীর শকট ভেদ। বিক্ষেপ ২ অংশের অধিক; ঐ স্থান দিয়া গ্রহ বাইলে সেই যাওয়াকে গ্রহদ্বারা রোহিণীর শকটভেদ বলে। ১৩।

গ্রহ নক্ষত্র যুতিকাল নির্ধারণ নক্ষত্রের সহিত গ্রহের সংযোগ জানিতে হইলে প্রথমে কর। পূর্বে অধ্যায়ের লিখিত নিয়মানুসারে নক্ষত্রের অহোরাত্রের পরিমাণ নিরূপণ করিয়া নক্ষত্রের ঐক্যে আক্ষদৃষ্কর্ষ সংস্কার করিবে। পরে পূর্বে গ্রহযুতির সম্বন্ধে যেমন যেমন কথিত হইয়াছে সেইরূপ কার্য এখানে করিতে হইবে। অনন্তর অতিষ্ঠ কাল হইতে কেবল মাত্র গ্রহের দৈনিকগতি হইতে পূর্বে প্রণালী মতে যুতিকাল পর্যন্ত গত ও গম্য দিন কত, তাহা নিরূপণ করিবে। ১৪।

যুতি কাল গত কি গম্য ১৫। ঐষ্টকালে গ্রহের ঐক্যেতে আক্ষ ও আয়নদৃষ্কর্ষ সংস্কার নিরূপণ কর। করিলে যদি ঐ গ্রহের ঐক্য আক্ষদৃষ্কর্ষ সংস্কৃত নক্ষত্রের ঐক্য হইতে নূন হয়, তাহা হইলে নক্ষত্রযুতি গম্য এবং অধিক হইলে গত জানিবে। কিন্তু গ্রহের বক্র গতিতে ঐক্য হইলে বিপর্যয় হইবে, অর্থাৎ গ্রহের ঐক্য নূন হইলে যুতি কাল গত এবং অধিক হইলে গম্য বুঝিতে হইবে।

নক্ষত্র পুঞ্জের কোনটী যোগতারা কক্ষনীয় ভাদ্রপদদ্বয়, আষাঢ়াদ্বয়, বিশাখা, অশ্বিনী, ও অর্থাৎ প্রধান নক্ষত্র? মুগশিরা ইহাদের উত্তরস্থ নক্ষত্রকে যোগতারা কহে। ১৬।

হস্তানক্ষত্রের পশ্চিমোত্তর তারকার পশ্চিমস্থিত তারকা হস্তার যোগতারা; ধনিষ্ঠার পশ্চিমস্থিত তারকা ধনিষ্ঠার যোগতারা। ১৭।

জ্যোষ্ঠা, শ্রবণা, অহুবাধা, এবং পুষ্যার মধ্য তারকা; এবং ভরণী, কৃত্তিকা, মঘা, ও রেবতীর দক্ষিণস্থিত তারকাই যোগতারা। ১৮।

রোহিণী, পুনর্বসু, মূলা, ও অশ্লেষার পূর্বস্থিত তারকা এবং অবশিষ্ট নক্ষত্রের উজ্জল ও বৃহৎ তারাই যোগতারা। ১৯।

প্রভাপতি নক্ষত্রের ঐক্য এবং প্রভাপতি (Aurigae) ব্রহ্মহৃদয়ের ৫ অংশ পূর্বে স্থিত। ইহার ঐক্য বুঝিতে অর্থাৎ ১২৭ ও বিক্ষেপ ৩৮ উ। ২০।

চিত্রার ৫ অংশ উত্তরে অপাংবৎস অবস্থিত, অপ তাহার অপেক্ষা কিঞ্চিৎ বৃহৎ ;
উহা অপাংবৎসের ৬ অংশ উত্তরে অবস্থিত অর্থাৎ অপাংবৎসের ঋব ১৮০ অংশ এবং উত্তর
বিক্ষেপ ৩ অংশ এবং অপের ঋব ১৮০ অংশ এবং উত্তর বিক্ষেপ ৯ অংশ । ২১ ।

ইতি অষ্টম অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত ।

নক্ষত্র পুঞ্জ । যোগতারার ইংরাজী নাম । apparent longitude. apparent latitude.

		S o '	O(degrees)
১।	অশ্বিনী Arietis	০ ৪ ০	10N
২।	ভরগী Musca	০ ২০ ০	12N
৩।	কৃত্তিকা π Tauri, Pleiades	১ ৭ ৩০	5N
৪।	রৌহিনী α Tauri, Aldebaran	১ ১৭ ৩০	5S
৫।	মৃগশিরা λ Orionis	২ ৩ ০	10S
৬।	আর্দ্রা α Orionis	২ ৭ ২০	9S
৭।	পুনর্বসু β Geminorum	৩ ৩ ০	6N
৮।	পুষ্যা Cancr	৩ ১৬ ০	০N
৯।	অশ্লেষা α 1 & 2 Cancr	৩ ১৭ ০	7S
১০।	মঘা α Leonis, Regulus,	৪ ৭ ০	০N
১১।	পূর্বফল্গুনী α Leonis	৪ ২৪ ০	12N
১২।	উত্তরফল্গুনী β Leonis	৫ ৫ ০	13N
১৩।	হস্তা γ or δ Corvi	৫ ২০ ০	11S
১৪।	চিত্রা α Verginis, Spica	৬ ০ ০	2S
১৫।	স্বাতী α Bootes ; Arcturus	৬ ১৭ ০	37N
১৬।	বিশাখা α or X Libra	৭ ৫৩ ০	1°30'S
১৭।	অনুরাধা δ Scorpionis	৭ ১৪ ০	3S
১৮।	জ্যেষ্ঠা α Scorpionis ; Antares	৭ ১৭ ০	4S
১৯।	মূল্য ν Scorpionis	৮ ১ ০	9S
২০।	পূর্বাষাঢ়া δ Sagittarii	৮ ১৪ ০	5°30'S
২১।	উত্তরাষাঢ়া Sagtarii	৮ ২০ ০	5S
২২।	অভিজিৎ α Lyri	৮ ২৬ ৪০	60N
২৩।	শ্রবণা α Aquilae	৯ ১০	30N
২৪।	ধনিষ্ঠা α Delphini	৯ ২০	36N
২৫।	শততায়কা λ Aquarii	১০ ২০	০ 30'S

অষ্টম অধ্যায় ।

২২৯

২৬। পূর্বভাদ্রপদ	Pegasi	10 26	24N
২৭। উত্তরভাদ্রপদ	α Andromedo	11 13	26N
২৮। রেবতী	δ Piscium.	11 29 5	০৮N

নিম্নলিখিত তালিকাতে নক্ষত্র ও তাহার অধিপতি দেবতা দেওয়া হইল ।

নক্ষত্র	দেবতা	নক্ষত্র	দেবতা
অশ্বিনী	অশ্বিনী দ্বয়	অভিজিৎ	ব্রহ্মা
ভরণী	যম	শ্রবণা	বিষ্ণু
কৃত্তিকা	অগ্নি (দহন)	ধনিষ্ঠা	বসু
রোহিণী	প্রজাপতি কমলজ		কোন মতে ইন্দ্র
মৃগশিরা	সোম শশী	শতভিষা	বরুণ
আর্দ্রা	রুদ্র	পূর্বভাদ্রপদ	অজ্ঞা একপৎ
পুনর্বসু	অদিতি	উত্তরভাদ্রপদ	অহি বুধণা
পুষ্যা	বৃহস্পতি	রেবতী	পুষণ
অশ্লেষা	• সর্প		
মঘা	পিতৃগণ		
পূর্ব ফল্গুনী	} ভগ } } অর্ধ্যমা } আদিত্যদ্বয়		
উত্তর ফল্গুনী			
হস্তা	সবিতার		
চিত্রা	• সূর্য্যার		
স্বাতী	পবন		
বিশাখা	ইন্দ্রাণি		
অনুরাধা	মিত্র আদিত্য		
জ্যেষ্ঠা	ইন্দ্র		
মূল্য	পিতর নিষ্ঠতি		
পূর্বাষাঢ়া	আপসু		
উত্তরাষাঢ়া	বিষ্ণুদেবা		

ইতি গ্রহ নক্ষত্রযুতি অধ্যায়ের টাকা সমাপ্ত ।

নবমোহধ্যায়ঃ ।

—:○:—

উদয়াস্তাধিকারঃ ।

অথোদয়াস্তময়োঃ পরিজ্ঞানং প্রকীর্ত্যতে ।
দিবাকরকরাক্রান্ত মুর্তীনাং মনতেজসাং ॥ ১ ॥
সূর্য্যাদভ্যধিকাঃ পশ্চাদন্তঃ জীবকুজার্জজাঃ ।
ঊনাঃ প্রাপ্তদয়ং যান্তি শুক্রজ্ঞো বক্রিণৌ তথা ॥ ২ ॥
ঊনাঃ বিবস্বতঃ প্রাচ্যামন্তঃ চন্দ্রজ্ঞভার্গবাঃ ।
ব্রজন্ত্যভ্যধিকা পশ্চাদ্দয়ং শাস্ত্রযায়িনঃ ॥ ৩ ॥
সূর্য্যাস্তকালিকৌ পশ্চাৎ প্রাচ্যামুদয়কালিকৌ ।
দিবাচার্কগ্রহৌ কুর্ধ্যাদ্ কুর্কর্ম্মাথ গ্রহস্ততু ॥ ৪ ॥
ততো লম্বাস্তরপ্রাণাঃ কালাংশাঃ যন্তিভাজিতাঃ ।
প্রতীচ্যাং ষড়্ভযুতয়ো স্তম্বলম্বাস্তরাসবঃ ॥ ৫ ॥
একাদশামরজ্যস্ত তিথিসংখ্যার্কজস্ত চ ।
অস্তাংশাভূমিপুত্রস্য দশসপ্তাধিকাস্ততঃ ॥ ৬ ॥
পশ্চাদস্তময়োহক্ষীভিরুদয়ঃ প্রাঙ্গহস্তয়া ।
প্রাগস্তমুদয়ঃ পশ্চাদল্লহাদশভির্ভ্গোঃ ॥ ৭ ॥
এবং বুধো দ্বাদশভিঃ চতুর্দশভিরংশকৈঃ ।
বক্রীশীত্রগতিশ্চার্কাৎ করোত্যস্তময়োদয়ো ॥ ৮ ॥
এভ্যোহধিকৈঃ কালভাগৈর্দৃশ্যা ন্যূনৈরদর্শনাঃ ।
ভবন্তি লোকে খচরা ভানুভাগস্তমূর্ত্তয়ঃ ॥ ৯ ॥
তৎকালাংশান্তরকলা ভুক্ত্যস্তর বিভাজিতাঃ ।
দিনাদি তৎফলং লব্ধং ভুক্তিযোগেন বক্রিণঃ ॥ ১০ ॥
তল্লম্বাস্তহতে ভুক্তৌ অক্ষাদশশতোদ্ধৃতে ।
স্মাতাং কালগতী তাভ্যাং দিনাদিগতগম্যয়োঃ ॥ ১১ ॥

স্বাত্যগন্ত্যমৃগব্যাধ চিত্রা জ্যেষ্ঠাঃপূনর্বহ্নঃ ।
 অভিজিহ্নু ক্ষহ্নদয়ং ত্রয়োদশভিরংশকৈঃ ॥ ১২ ॥
 হস্তশ্রবণ ফাল্গুন্যঃ শ্রবিষ্ঠা রোহিণী মঘাঃ ।
 চতুর্দশাংশকৈর্দৃশ্যা বিশাখাশ্বিনি দৈবতম্ ॥ ১৩ ॥
 কৃত্তিকা মৈত্রমূলানি সার্পং রৌদ্রক্ষমেব চঃ ।
 দৃশ্যন্তে পঞ্চদশভিরাষাঢ়া দ্বিতীয়ং তথা ॥ ১৪ ॥
 ভরণী তিষ্যাসৌম্যানি সৌক্ষ্য্যাং ত্রিঃসপ্তকাংশকৈঃ ।
 শেখাণি সপ্তদশভি দৃশ্যাদৃশ্যানি ভানি তু ॥ ১৫ ॥
 অর্ষাদশশতাত্যস্তা দৃশ্যাংশাঃ শ্বোদয়াহ্নভিঃ ।
 বিভজ্য লকাঃ ক্ষেত্রাংশা স্তে দৃশ্যাদৃশ্যতথবা ॥ ১৬ ॥
 প্রাগেষামুদয়ঃ পশ্চাদন্তোদৃকর্ম্ম পূর্ববৎ ।
 গতৈষ্য দিবস প্রাপ্তি ভানুভুক্ত্যা সদৈবহি ॥ ১৭ ॥
 অভিজিহ্নু ক্ষহ্নদয়ং স্বাতী বৈষণবাসবাঃ ।
 অহিবুধ্যমুদ কৃষ্ণামলুপ্যন্তেহর্করশ্মিভিঃ ॥ ১৮ ॥

ইতি ত্রীমূর্ধ্যাসিদ্ধান্তে উদয়াস্তাধিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ এবং টীকা ।

সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের প্রায় সঙ্গে সঙ্গে গ্রহ এবং নক্ষত্রের উদয়াস্ত ।

১। চন্দ্র এবং অন্তরাগ্র গ্রহ ও নক্ষত্রের সূর্যের সহিত উদয়াস্তের বিষয় আমি এক্ষণে ব্যাখ্যান করিব । ক্ষীণজ্যোতি গ্রহগণ এবং নক্ষত্রাদিরা সূর্যকিরণাক্রান্ত হইলে অন্তরমন হয় ।

২। সূর্যাস্পষ্ট অপেক্ষা গ্রহস্পষ্ট অধিক হইলে বৃহস্পতি, মঙ্গল ও শনি পশ্চিমে অস্ত্র কোন্ কোন্ গ্রহ পশ্চিম হয় । তাহাদের ক্ষুট সূর্য্যাপেক্ষা কম হইলে পূর্বে উদয় হয় । ক্ষিতিজে সূর্যের সহিত প্রায় বক্রী গুক্র ও বুধে তদ্রূপ হয় অর্থাৎ সূর্য্যাস্পষ্ট অপেক্ষা বক্রী অস্ত্র যায় আর কোন্ গ্রহ পূর্বে গুক্র ও বুধের স্পষ্ট অধিক হইলে বক্রী গুক্র ও বুধ পশ্চিমে অস্ত্র উদয় হয় । তাহাদের ক্ষুট সূর্য্যাপেক্ষা কম হইলে পূর্বে উদয় হয় ।

টীকা—যে সব গ্রহের গতি সূর্য্যগতি অপেক্ষা কম, সূর্য্য ঐ সব গ্রহকে ছাড়াইয়া অগ্রেই অস্ত্র বান ; সুতরাং গ্রহেরা পশ্চিমে পরে অস্ত্র যায় । এবং পূর্বে ক্ষিতিজে সূর্য্যের

উদয়ের পূর্বেই উদয় হয়। যে সব গ্রহের গতি সূর্য্য অপেক্ষা অধিক, উহাদের বিপরীত তখন ঠিক হয়।

শুক্র এবং বুধ গ্রহের গতি সূর্য্য অপেক্ষা কখন নীচ্র কখন কম হইয়া থাকে; যখন এই দুই গ্রহের গতি সরল তখন সূর্য্য অপেক্ষা শীঘ্রগামী; আর যখন এই দুই গ্রহের গতি বক্র তখন সূর্য্য অপেক্ষা মন্দগামী কহা যায়। সুতরাং বক্রী শুক্র ও বুধ অন্যান্য মন্দগামী গ্রহের সহিত এক শ্রেণীতে ভুক্ত হইল।—

কোন কোন গ্রহ পূর্ব্ব ক্ষিতিজে (৩) চন্দ্র, বুধ ও শুক্র এই সূর্য্যাপেক্ষা শীঘ্রগামী গ্রহাদিরা অন্ত যায় এবং পশ্চিম ক্ষিতিজে সূর্য্যাপেক্ষা নূনস্থানস্থিত হইলে পূর্বে অন্ত ও অধিক হইলে উদয় হয়? পশ্চিমে উদয় হয়।

(৪) সূর্য্যের সঙ্গে গ্রহের উদয় বা অন্ত কাল নির্ণয় করিতে হইলে, সেই সময়ের কাছা যে সময়ে গ্রহ সূর্য্যের সঙ্গে উদয় কাছি কোন নির্দিষ্ট দিন একটা ধরিতে হইবে। যখন গ্রহের বা অন্ত যায়, সেই সময় নিরূপণ উদয় বা অন্ত পশ্চিম ক্ষিতিজে হয় তখন সূর্য্যান্তকালের রবি কর। স্পষ্ট এবং গ্রহ স্পষ্ট বাহির কর। কিন্তু যখন গ্রহের উদয় বা অন্ত পূর্ব্ব ক্ষিতিজে হয়, তখন সূর্য্যোদয়কালের রবিস্পষ্ট এবং গ্রহস্পষ্ট বাহির কর; পরে গ্রহস্পষ্ট দৃষ্কর্মে সংস্কার করিবে।

(৫) পূর্ব্ব ক্ষিতিজে যখন গ্রহের উদয় বা অন্ত হয় তখন রবিস্পষ্ট ও গ্রহস্পষ্ট হইতে উহাদের লম্বাস্তর সময়প্রাণ (৩, ৪৯) অনুযায়ী বাহির কর। এই সময় গ্রহোদয় হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত জানিবে। কিন্তু যখন গ্রহের উদয় বা অন্ত পশ্চিম ক্ষিতিজে হয় তখন ৬ রাশি যুক্ত রবিস্পষ্ট এবং ৬ রাশিযুক্ত গ্রহস্পষ্ট হইতে উহাদের লম্বাস্তর প্রাণ বাহির কর। এই সময় গ্রহের অন্ত হইতে সূর্য্যান্ত পর্য্যন্ত জানিবে। এই সময় প্রাণকে ৬০ দিয়া ভাগ করিলে কালাংশ হইবে (অর্থাৎ যে সময়ে সূর্য্যের উদয় বা অন্ত হয় সেই সময় হইতে গ্রহস্পষ্ট সময়কে অংশে পরিণত করিলে যাহা হয় তাহাই হইবে)।

৪-৫ শ্লোকের টীকা।—

সূর্য্যোদয়ের যত সময় পূর্বে গ্রহোদয় হয় বা সূর্য্যান্তের যত সময় পরে গ্রহের অন্ত হয়, অথবা সূর্য্যোদয় বা সূর্য্যান্ত হইতে গ্রহোদয় বা গ্রহান্ত পর্য্যন্ত সূর্য্য হইতে গ্রহের যত ক্রান্তাংশ হয় তাহারই উপর এই সিদ্ধান্তে সূর্য্যান্তের পর গ্রহ পশ্চিমদিকে, বা সূর্য্যোদয়ের পূর্বে গ্রহ পূর্ব্বদিকে দৃষ্ট হইবে কি না (এই ঘটনা) সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করান হইয়াছে। এ সিদ্ধান্তে দুই পদার্থের ক্রান্তি কত বা গ্রহের বিক্ষেপ কত বা উহার কোন দিকে এই সব ধরা হয় নাই।

এখন সূর্য্য এবং গ্রহের অন্তর্কর্ষী ক্রান্তাংশ (distance in oblique ascension) নির্ণয় করাই এই শ্লোকদ্বয়ের উদ্দেশ্য। প্রথম ধর পূর্ব্ব ক্ষিতিজে গ্রহের উদয় বা অন্ত হইতেছে। সূর্য্যের উদয় কাল নিরূপণ করিয়া সেই সময়ে রবিস্পষ্ট, গ্রহস্পষ্ট এবং রবির স্পষ্টগতি এবং

গ্রহের স্পষ্টগতি নির্ণয় কর। এবং গ্রহের বিক্ষেপও নির্ণয় কর। যে হেতু গ্রহ ক্রান্তিবৃত্ত হইতে বিক্ষেপ পরিমাণ দূবে স্থিত, সেই কারণে যে মুহূর্ত্তে ইহার ক্রান্তিবিন্দু ক্ষিত্তি দিয়া যায়, গ্রহ সে সময়ে ক্ষিত্তি দিয়া যায় না ; এবং ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দুর সহিত গ্রহ ক্ষিত্তি দিয়া যাইবে তাহা ভিন্ন প্রক্রিয়া দ্বারা বাহির করিতে হইবে। অর্থাৎ ৭ম অধ্যায়ের ৮ শ্লোকানুযায়ী কেবল মাত্র আক্ষদৃষ্কর্ষ সংস্কার গ্রহের উপর প্রয়োগ করিলেই গ্রহোদয়ের সঙ্গে ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দু ক্ষিত্তি দিয়া যাইবে তাহা পাওয়া যাইবে। আয়ন দৃষ্কর্ষ করিতে হইবে না। আয়ন দৃষ্কর্ষ করিলে ইষ্ট সময়ে গ্রহের উন্নতাংশ পাওয়া যায়। গ্রহ যখন কিছু উন্নত, তখনকার সমপ্রোতবৃত্ত ক্রান্তিবৃত্তকে যে বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে, ঐ বিন্দু গ্রহোদয়ের সঙ্গে সঙ্গে ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দু ক্ষিত্তি উদয় হইয়াছে, উহার সহিত সমান হয় না। কিন্তু যদি গ্রহোদয়ে আক্ষদৃষ্কর্ষ করা যায় তাহা হইলে সেই সময়ে ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দু ক্ষিত্তি, তাহা পাওয়া যাইবে। এই প্রকারে সূর্য্যোদয়ের সহিত আর গ্রহোদয়ের সহিত ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দুর যথাক্রমে উদয় হইবে নির্ণয় হইলে পর, ঐ বিন্দুদ্বয়ের ব্যবধান লঙ্কোদয়াসব (the corresponding equatorial interval) কিংবা ক্রান্ত্যাংশ (the distance of the planets in oblique ascension) (৩, ৫০) অনুযায়ী অন্যান্যে বাহির করা যায়। এই সময়প্রাণসংখ্যা নিরক্ষবৃত্তে তদনুযায়ী কলাসংখ্যার সহিত সমান। ৬০ দিয়া ভাগ করিলে ইহা অংশে পরিণত হইবে। এই অংশকেই কালাংশ কহা হইয়াছে।—কালভোগ বা দৃশ্যাংশ বা অস্ত্যাংশও সময়ে সময়ে ইহাকে কহা যায়।

যদি গ্রহস্পষ্ট রবিস্পষ্ট অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে সূর্য্যাস্তের গণনা করিতে হইবে। যে হেতু রাশিদিগের ক্রান্ত্যাংশে উদয়কালমান পূর্বে ক্ষিত্তিজেরই গণনা করা যায়, সেই কারণে এখানে গণনার কিছু পরিবর্তন করিতে হইবে। যখন কোন বিন্দু পূর্বে ক্ষিত্তি উদয় হইতেছে, সেই সময়ে ১৮০ অংশ যুক্ত সেই বিন্দু পশ্চিম ক্ষিত্তি অস্ত্র যাইতেছে। এবং যে সময়ে কোন বিন্দু পশ্চিম ক্ষিত্তি অস্ত্র যাইতেছে ১৮০ অংশ যুক্ত সেই বিন্দু পূর্বে ক্ষিত্তি উদিত হইতেছে। অতএব সূর্য্য ও গ্রহ স্পষ্ট হয়ে ১৮০° বা ছয় রাশি যোগ করিলে এবং (৩, ৫০) অনুযায়ী চরকলা বাহির করিয়া এই সংস্কৃত বিন্দু দ্বয়ের অন্তর বাহির করিলে সূর্য্যাস্ত এবং গ্রহাস্তের মধ্যবর্ত্তী সময় আমরা পাইয়া থাকি। এই সময় প্রাণকে ৬০ দিয়া ভাগ করিলে কালাংশ পাওয়া যায়। কালাংশ হইতে গ্রহদিগের অন্তম্ন কাল বা পুনঃস্মরণ কাল গণনা আপাততঃ না করিয়া সূর্য্য হইতে ভিন্ন ভিন্ন গ্রহের (যখন ঐ সকল গ্রহেরা প্রত্যেকে দৃশ্য হয়) ভিন্ন ভিন্ন কালাংশ কত তাহা লিখিতেছেন।

বঙ্গানুবাদ ।

৩। সূর্য্যোদয়ের যত সময় পূর্বে বা সূর্য্যাস্তের যত সময় পরে কোন গ্রহ উদিত বা অস্ত্র হয়, সেই সময়কে অংশে পরিণত করিলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, সেই সংখ্যাকে ঐ গ্রহের

কাল্যাংশ কহে । বৃহস্পতি ১১, শনি ১৫, মঙ্গল ১৭ ইহাই তাহাদের কাল্যাংশ । ৫ম শ্লোকের বিধি অনুযায়ী বৃহস্পতি, শনি বা মঙ্গলের কাল্যাংশ যথাক্রমে বাহির করিলে যদি উপরোক্ত ১১, ১৫, ১৭ হয়, তাহা হইলে গ্রহ সূর্য্যের সঙ্গে উদয় বা অস্ত হইবে (সঙ্গের অর্থ প্রায় সেই সময়ে বুঝিতে হইবে ।)

৭। শুক্র বক্রগামী হইলে স্থল দেখায় । স্থলস্থ হেতু শুক্রের পশ্চিমে অস্ত ও পূর্বে উদয় ৮ অংশে হয় । কিন্তু পূর্বে অস্ত ও পশ্চিমে উদয়ে বিষমুদ্রতাবশতঃ ১০ অংশ লইতে হয় ।

৮। এই প্রকারে বুধ বক্রী হইলে সূর্য্য হইতে ১২ অংশ ও সমগতি হইলে ১৪ কাল্যাংশ উদয়ান্ত লাভ করে ।

৯। যদি কোন সময়ে ৫ শ্লোকের বিধি অনুযায়ী কাল্যাংশ গণনার পর যদি উহা সূর্য্য হইতে পূর্বে কাল্যাংশাপেক্ষা অধিক দূরে স্থিত হয় তাহা হইলে গ্রহ দৃশ্য হয়, কম হইলে সূর্য্যতেজোক্রান্ত বিষ হওয়ায়, লোকস্বারা গ্রহগণ দৃশ্য হয় না ।

১০। কোন ইষ্ট সময়ে গ্রহাদির কাল্যাংশ এবং উহাদের পূর্বে কাল্যাংশের অস্তর বাহির কর । এই অস্তরকে সূর্য্য ও গ্রহের দৈনিক গতান্তর গতি দিয়া (ভুক্তান্তর দিয়া) ভাগ কর । ভাগফলই ইষ্টকাল হইতে গ্রহের উদয় অস্ত কাল পর্য্যন্ত দিনাদি ফল হইবে । বক্রী হইলে ভুক্তযোগ গ্রহণ করিতে হইবে । (এখানে ১১ শ্লোকানুযায়ী গতিকে প্রথমে সমরে পরিণত করিয়া কার্য্য করিতে হইবে ।)

১১। ভুক্তিফলকে সেই লগ্ন প্রাণ দ্বারা গুণ করিয়া ১৮০০ দিয়া ভাগ করিলে কালগতি (গতি সময়ে পরিণত) হইবে । তদ্বারা (১০ শ্লোক) গত ও গম্য দিনাদি নির্ণয় করিবে ।

৬—৯ শ্লোকের টীকা । চন্দ্রের উদয়ান্ত এখানে উল্লিখিত হয় নাই ; পরের অধ্যায়ে চন্দ্রের উদয়ান্ত বিবৃত হইবে ।

বুধ ও শুক্রের স্থলে, উহার লবু বা প্রধান যুতিতে যখন আনে, সূর্য্য হইতে উহাদিগের দৃশ্যাংশ অধিক বা কম হয় ; পৃথিবীর অধিক নিকটবর্তী হওয়ায় উহাদিগের বিষ এত স্থল হয় যে, সূর্য্যের আলো উহাদের উপর অপেক্ষাকৃত কম পড়িলেও বেশি স্থলস্থ হেতু উহার অধিক দূর হইতেও দৃশ্য হয় ।

টীকা—গ্রীক জ্যোতির্বেত্তা টলেমি সাহেবের মতে বর্ক রাশিতে গ্রহদিগের অধিষ্ঠান হইলে অর্থাৎ যেখানে নিরক্ষরস্থ আন ক্রান্তিবৃত্ত প্রায় সমানান্তর, তখন শনির কাল্যাংশ ১৪, বৃহস্পতির ১২ অংশ ৪৫ কলা, মঙ্গলের ১৪ অংশ ৩০ কলা, পশ্চিমে শুক্র ও বুধের কাল্যাংশ যথাক্রমে ৫ অংশ ৪০ কলা এবং ১১ অংশ ৩০ কলা হইয়া থাকে । সিদ্ধান্ত সংখ্যা হইতে ইহা অনেক পৃথক্ ।

১০—১১ শ্লোকের টীকা—১১ শ্লোকটি ১০ শ্লোকের পূর্বে দিলেই ভাল হইত । ইষ্ট সময়ে ধর সূর্য্য হইতে গ্রহের ক্রান্ত্যাংশ বাহির করা হইয়াছে আর ৬—৯ শ্লোকে সূর্য্য হইতে

যত ক্রান্তাংশ দূরে হইলে গ্রহের উদয় বা অস্ত হয় তাহা জানা আছে। এই দুই ক্রান্তাংশের প্রভেদ আমরা তাহা হইলে জানিতে পারিলাম। কত সময়ে গ্রহ এই প্রভেদ অতিক্রম করিবে জানিতে হইলে ক্রান্তাংশকে ৬টা পদার্থের সাপেক্ষ গতি, (Relative motion, গতাস্তর বা গতি সমষ্টি গতি) দ্বারা ভাগ করিলে পাওয়া যাইবে। কিন্তু এই সাপেক্ষ গতি ক্রান্তিবৃত্তে (ecliptic) হইলে চলিবে না, ক্রান্তাংশে হওয়া চাই; সেই জন্ত নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক করিতে হইবে।

১। যদি এক রাশি কলা (১৮০০') তে (৩,৪২—৪৫) অনুযায়ী ক্রান্তাংশ (বিশুবৃত্তে পরিণত) এত হয়, তাহা হইলে ক্রান্তিবৃত্তের দৈনিক গতি ক্রান্তাংশে অর্থাৎ তদনুযায়ী বিশুবৃত্তে কত হইবে? এই প্রকারে ক্রান্তাংশে পরিণত দৈনিক গতিকে কালগতি কহে।

১২। স্বাতী, অশ্বিনী, মৃগশীরা, চিত্রা, জ্যেষ্ঠা, পুনর্বসু, অশ্বিনী, অশ্বিনী, ব্রহ্মহনু, ইহাদের কাল্যাংশ ১৩ অংশ।

১৩। হস্তা, শ্রবণা, কৃত্তিকী, ধনিষ্ঠা, রোহিণী, মঘা, বিশাখা, অশ্বিনী ইহাদের কাল্যাংশ ১৪ অংশ।

১৪। কৃত্তিকা, অশ্বিনী, মূলা, অশ্বিনী, অর্জা, ও আষাঢ়াষ ইহাদের ১৫ অংশ।

১৫। ভরণী, পুষ্যা, ও মৃগশীরার ক্ষুদ্রতা বশতঃ ২১ অংশ। অপর নক্ষত্রগণ (শত তারকা, পূর্বভাত্রপদ, উত্তরভাত্রপদ, রেবতী, অশ্বিনী, প্রজাপতি, আগধ্বজ এবং আপঃ) সকলের ১৭ অংশে দৃষ্ট হয়।

১৬। গ্রহের স্ব স্ব কাল্যাংশ এবং ইষ্ট কাল্যাংশকে ১৮০০ দ্বারা গুণ করিয়া লগ্নপ্রাণ দ্বারা ভাগ করিলে ক্রান্তিবৃত্তোপরি ক্ষেত্রাংশ বা ভূজাংশ (corresponding degrees of the ecliptic) হয়। পরে ১০ শ্লোকে এই ক্ষেত্রাংশ হইতে তদনুযায়ী কাল্যাংশ বাহির করিয়া গ্রহের উদয়ান্ত কাল নির্ণয় করিবে।

১৭। উক্ত নক্ষত্রগণের উদয় পূর্বদিকে ও পশ্চিমে অস্ত। নক্ষত্রের ভূজাংশে পূর্ববৎ আক্ষদৃককর্ষ সংস্কার করিয়া সতত রবির দৈনিক গতি দ্বারা (১০ শ্লোক অনুযায়ী) ইষ্ট সময় হইতে নক্ষত্রাদির উদয় বা অস্তকাল পর্য্যন্ত দিবসাদি নির্ণয় করিবে।

১৮। অশ্বিনী, ব্রহ্মহনু, স্বাতী, ধনিষ্ঠা, উত্তরভাত্রপদ, ইহারা অধিক উত্তরে স্থিত বলিয়া স্বর্ঘ্যরশ্মিতে কখন লুপ্ত হয় না।

ইতি ত্রীস্বর্ঘ্যসিদ্ধান্তে উদয়ান্তাধিকারের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

১৬ শ্লোকের টীকা—উচিত মত এই শ্লোক ১১ শ্লোকের পরে হইলেই ঠিক হইত। ১২—১৫ শ্লোকের সহিত ইহার কোন সম্বন্ধ নাই। ১১ শ্লোকে ক্রান্তিবৃত্তের গতিকে ক্রান্তাংশের গতিকে পরিণত করা হইয়াছে। এই প্রকার না করিয়াও দিবসাদি কাল বাহির করিতে পারা

যায় । কালাংশ বিষুববৃত্তে পরিগণিত জানিবে । ক্রান্তিবৃত্তে ইহা কত হইবে পরিণত কর । পরে উক্ত পরিণত গতিকে ক্রান্তিবৃত্তে দৈনিক গতি ঘরের প্রভেদ বা যোগ দ্বারা ভাগ করিলে দিবসাদি ফল হইবে । ১১ শ্লোকের ত্রৈরাশিকের উন্টা (বিলোম) ত্রৈরাশিক করিলে ক্রান্তিবৃত্তোপরি ক্ষেত্রাংশ পাওয়া যায়; যথা :—যে রাশিতে সূর্য্য এবং গ্রহ অবস্থিত সেই রাশির ক্রান্ত্যাংশতে যদি ঐ রাশিগত ১৮০০ প্রাণ হয়, তাহা হইলে গ্রহের দৃশ্যাংশ বা কালাংশে ক্রান্তিবৃত্তে তদনুযায়ী গ্রহস্থ অংশ অর্থাৎ ক্ষেত্রাংশ কত হইবে ?

১৭ শ্লোকের টীকা—এই শ্লোক ১৫ শ্লোকের পরেই থাকা উচিত । পূর্ব্বের প্রক্রিয়া সমস্ত গ্রহের সম্বন্ধে উক্ত হইয়াছে । এখন উহা অচল নক্ষত্রের সম্বন্ধে প্রযুক্ত হইতেছে । এখানেও ক্ষিতিজের জন্ত আক্ষদৃককর্ষ কেবল করিতে হইবে । নক্ষত্রের বাস্তব গতি না থাকাতে সূর্য্যের গতি কেবল মাত্র ধরিতে হইবে ।

ইতি নবম অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

দশমোঃধ্যায়ঃ ।

অথ শৃঙ্গোন্নত্যধিকারঃ ।

উদয়ান্তবিধিঃ প্রাথং কর্তব্যঃ শীতগোরপি ।
ভাগৈর্দ্বাদশভিঃ পশ্চাদ্ দৃশ্যঃ প্রাগ্‌ঘাত্যদৃশ্যতাম্ ॥১॥
রবীন্দ্রোঃ ষড়্‌ভযুতয়োঃ প্রাথল্লগ্নান্তরাসবঃ ।
তৈঃ প্রাগৈরন্তমেতীন্দুঃ শুক্লৈর্কাস্তময়াৎপরং ॥২॥
ভগণাঙ্কং রবেদ'হা কার্য্যাস্তদ্বিবরাসবঃ ।
তৈঃ প্রাগৈঃ কৃষ্ণপক্ষে তু শীতাংশুরুদয়ং ব্রজেৎ ॥৩॥
অর্কেন্দ্রোঃ ক্রান্তিবিপ্লবে দিক্‌সাম্যে যুতিরন্যথা ।
তজ্জ্যান্দুরকাদযত্রাসৌ বিজ্ঞেয়া দক্ষিণোত্তরা ॥৪॥
মধ্যাহ্নেন্দু প্রভাকর্ণ সঙ্গুণা যদি সোত্তরা ।
তদার্কয়ান্‌ক জীবায়াং শোধ্যা যোজ্যা চ দক্ষিণা ॥৫॥
শেষং লম্বজ্যয়া ভক্তং লব্ধো বাহুঃ স্বদিদ্ব্যুখঃ ।
কোটিঃ শঙ্কুস্তয়োব'র্গ যুতেমূলং শ্রুতির্ভবেৎ ॥৬॥
সূর্য্যে ন শীতগোলিপ্তাঃ শুক্লং নবশতোক্তাঃ ।
চন্দ্রবিম্বাঙ্গুলাভ্যন্ত হতং দ্বাদশভিঃ স্ফুটম্ ॥৭॥
দদ্বার্কসংস্থিতং বিন্দুং ততো বাহুং স্বদিদ্ব্যুখং ।
ততঃ পশ্চান্মুখাং কোটিং কর্ণং কোট্যগ্রমধ্যগম্ ॥৮॥
কোটিকর্ণযুতান্বিন্দ্রো'বিশ্বং তাৎকালিকং লিখেৎ ।
কর্ণসূত্রেণ দিক্‌ সিদ্ধিং প্রথমং পরিকল্পয়েৎ ॥৯॥
শুক্লং কর্ণেন তদ্বিশ্বযোগাদন্তমূর্খং নয়েৎ ।
শুক্লাগ্র যাম্যোত্তরয়োর্মধ্যে মংস্তৌ প্রসাধয়েৎ ॥১০॥
তন্মধ্যাসূত্রসংযোগাঙ্কিন্দু ত্রিস্পৃগ্নিথেদ্ধনুঃ ।
প্রাথিস্বং যাদৃগেব স্মাৎ তাদৃক্‌ তত্র দিনে শশী ॥১১॥

কোটা দিক্ সাধনান্তিৰ্য্যাক্ সূত্রান্তে শৃঙ্গমুখতম্ ।
 দর্শয়েচ্ছমতাং কোটিং কৃষ্ণা চন্দ্রশ্চ সাকৃতিঃ ॥১২॥
 কৃষ্ণে ষড্ভযুতং সূর্য্যং বিশোধ্যেন্দোস্তথাসিতম্ ।
 দদ্যাদ্রামং ভুজং তত্র পশ্চিমং মণ্ডলং বিধোঃ ॥১৩॥

ইতি শ্রীসূর্য্যাসিকান্তে শৃঙ্গোন্নতাদিকারঃ ।

বঙ্গানুবাদ এবং টীকা ।

১। চন্দ্রেরও পূর্ব্ববৎ প্রকারে উদয়াস্ত সাধন করিতে হয়। ১২ অংশ দূরে থাকিলে পশ্চিমে দৃশ্য ও পূর্ব্বে ১২ অংশ হইলে অদৃশ্য হয়।

টীকা। চন্দ্রের উদয়াস্ত নির্ণয় করিবার জন্য বিশেষ বিধির আবশ্যক নাই। পূর্ব্ব অধ্যায়ে উক্ত গ্রহাদির উদয়াস্ত বাহির করিবার বিধি এখানেও খাটিবে। তবে পূর্ব্ব অধ্যায়ে চন্দ্রের কালাংশ দেওয়া হয় নাই। চন্দ্রের সম্বন্ধে কালাংশ এবং অন্ত্যস্ত জাতব্য বিষয় এই অধ্যায়ে একত্র করিয়া লেখা হইয়াছে।

২। শুক্লপক্ষে চন্দ্রের দৈনিক অন্তকাল নিরূপণ করিতে হইলে, সূর্য্যাস্তকালে রবিস্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট নির্ণয় কর এবং চন্দ্রস্পষ্টে দৃক্ষকর্ম্ম প্রয়োগ কর; এই দৃক্ষকর্ম্মসংকৃতচন্দ্রে ও সূর্য্যে ৬ রাশি যোগ করিয়া পূর্ব্ব অধ্যায়ের ৫ শ্লোক অনুযায়ী লগ্নান্তরপ্রাপ্ত স্থির করিবে।

৩। কৃষ্ণপক্ষে চন্দ্রের দৈনিক উদয় কাল নিরূপণ করিতে হইলে, সূর্য্যাস্তকালে রবিস্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট বাহির কর। 'রবিস্পষ্টে ৬ রাশি যোগ কর এবং চন্দ্রস্পষ্টে দৃক্ষকর্ম্ম প্রয়োগ কর। এই দৃক্ষকর্ম্মসংকৃতচন্দ্রস্পষ্ট এবং ৬ রাশিযুক্ত রবিস্পষ্ট হইতে পূর্ব্ববৎ উহাদের অন্তর প্রাপ্ত নির্ণয় করিবে। তাহাই সূর্য্যাস্তের পর কৃষ্ণপক্ষে চন্দ্রোদয়ের কাল।

টীকা—অমাবস্যার পর পূর্ণিমার মধ্যে অর্থাৎ শুক্লপক্ষের কোন তিথিতে চন্দ্র কখন অস্ত যাইবেন এবং পূর্ণিমার পর অমাবস্যার মধ্যে অর্থাৎ কৃষ্ণা তিথিতে চন্দ্র কখন উদয় হইবেন, নির্ণয় করাই এই ছুই শ্লোকের উদ্দেশ্য। পূর্ব্ব অধ্যায়ে গ্রহাদির বা অচল নক্ষত্রের উদয়াস্ত কাল বাহির করিবার যে সব বিধি উক্ত হইয়াছে এই থানেও তাহাই খাটিবে। ক্রান্তিবৃত্তের (ecliptic) যে বিন্দু চন্দ্রের সহিত ক্রান্তি দিয়া অস্ত যায় সেই বিন্দু নিরূপণ করা চাই। সূর্য্যাস্ত কালে যে চন্দ্রস্পষ্ট নির্ণীত হইয়াছে, তাহাতে আক্ষদৃক্ষকর্ম্ম এবং আরন দৃক্ষকর্ম্ম

করিলে এই বিন্দু পাওয়া যায় । কাহারও মত কেবল আক্ষরিক (ক্ষিতিক্ষে অবস্থান কালে বাহ্য হয়) করিলে এই বিন্দু পাওয়া যায় । পরে এই বিন্দু এবং সন্ধ্যাকালের সূর্য্যাস্পষ্টের অন্তর (ক্রান্ত্যাংশ) হইতে আবশ্যিকীয় সময় পাওয়া থাকি । আনাদের সিদ্ধান্ত গ্রন্থে এই প্রকারই উক্ত আছে । কিন্তু কোন কোন সূর্য্য সিদ্ধান্তে দুইটি অধিক শ্লোক এইখানে সন্নিবিষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় । যথা :—

রবীন্দ্রোঃ ষড়্ভযুতয়োঃ প্রাথল্যগ্রাস্তরাসবঃ ।

একরশৌ রবীন্দ্রোঃ চকার্ষাবিবর লিপ্তিকাঃ ॥২॥

তন্নাড়িকাহতে ভুক্তী রবীন্দ্রোঃ ষষ্টি ভাজিতে ।

তৎফলান্বিতয়োভূয়ঃ কর্তব্যাবিবরাসবঃ ॥৩॥

এবং যাবৎ স্থিরীভূতরবীন্দ্রোঃ স্তরাসবঃ ।

তৈঃ প্রাগৈরন্তমেতীন্দুঃ শুক্লং কাক্ষময়ং পরম্ ॥৪॥

ইহাতে কিছু অধিক গণনা করিতে হয় । চন্দ্রের গতি অধিক দ্রুত হওয়ার, সূর্য্যাস্ত এবং চন্দ্রোদয়ের বা চন্দ্রান্তের মধ্যে যে সময়ে বাহির করা হইয়াছে, সেই সময়ে চন্দ্রের স্থান পরিবর্তন হইবে । ঐ সময়ে চন্দ্রের গতি নিকপণ করিয়া উহার ক্রান্ত্যাংশ প্রথম প্রাপ্ত সময়ে যোগ করিতে হইবে । পরে এই পরিবর্তিত সময়ে চন্দ্রের গতি পুনরায় গণনা কর, এবং ইহার ক্রান্ত্যাংশ দ্বিতীয় বার প্রাপ্ত সময়ে যোগ কর । এই প্রকার অসংখ্য কর্ণ দ্বারা চন্দ্রের স্পষ্ট অন্তকাল পাওয়া যায় । গ্রন্থে কিন্তু ঠিক এই বিধি দেওয়া নাই । সেখানে সূর্য্যাস্ত ও চন্দ্রান্তের মধ্যে চন্দ্র এবং সূর্য্য দুই এরই গতি গণনা করা হইয়াছে । এই দুই গতি দুই ভূজ্যাংশে যথাক্রমে প্রয়োগ করিয়া সূর্য্য এবং চন্দ্রের ব্যবধানের পরে ক্রান্ত্যাংশ বাহির করা হইয়াছে । এবং ইহা হইতে চন্দ্রের অন্তকাল নির্ণয় করা হইয়াছে । এক দিকে ধরিলে এই প্রকার বিধির কোন অর্থই নাই । কারণ একবার সূর্য্য অন্ত যাইলে পর চন্দ্রের অন্ত কেবল চন্দ্রের গতিরই উপর নির্ভর করে; সূর্য্যের গতির উপর আদৌ নির্ভর করে না । আর ঐক দিকে দেখিতে গেলে ইহার মধ্যে যুক্তি আছে । সূর্য্যের গতি ধরাতে ব্যবধানের সময়কে নাক্ষত্রিক কাল হইতে স্পষ্ট সৌর কালে পরিণত করা হইয়াছে অর্থাৎ নাক্ষত্রিক প্রাণকে সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত যে সময় সেই সময়ের অনুযায়ী সংখ্যাতে পরিণত করা হইয়াছে । কিন্তু সূর্য্য সিদ্ধান্তে সর্বত্রই নাক্ষত্রিক কাল ধরিয়া গণনা করা হইয়াছে । কেন না দিনমান বাহির করিবার কালে (২, ৫৯) ৬০ নাড়ীতে নাক্ষত্রিক কাল যোগ করিয়া দিবা মান অর্থাৎ অহোরাত্র গণনা করা হইয়াছে । সেই কারণ পূর্বেই দুই শ্লোক বাহ্য অস্ত্র কোন কোন সূর্য্য সিদ্ধান্তে সন্নিবেশিত দেখিতে পাওয়া যায় তাহা অন্য পণ্ডিত কর্তৃক পরে লিখিত হইয়াছে । ইহা আসল গ্রন্থের কথা নহে ।—আর সেই পণ্ডিত নাক্ষত্রিক কাল না ধরিয়া সৌরকালের দ্বারা গণনা করিয়াছেন ।

এক্ষণে শুক্লপক্ষে সূর্য্যান্তের কতকণ পরে চন্দ্র অন্ত যাইবে গণনাকালে, যেহেতু দুইটাই

অন্ত পশ্চিমে হইতেছে, তাহাদের ক্রান্তাংশ জানিবার জন্য দুটাকেই ১৮০ যোগ করতঃ পূর্ব ক্ষিতিজে আনা হইয়াছে। আবার কক্ষপক্ষে চন্দ্রোদয় কতক্ষণে হইবে জানিতে হইলে কেবল সূর্য্যতেই ১৮০ যোগ করতঃ পূর্ব্বদিকে আনা হইয়া থাকে। ছুটি গ্রহের ভূজাংশে যে সমীকরণ বা গতি পরিমাণ প্রয়োগ করিতে হইবে তাহা নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা জানা যায়।—যদি ষাট নাড়ীতে দৈনিক গতিস্পষ্ট এত হয়, তবে ইষ্টনাড়ীতে সেই সময়ে প্রকৃত গতি কত হইবে ?

(৪) (চান্দ্র মাসের প্রথম চতুর্থাংশের) কোন দিনে চন্দ্রকলা (phases) জানিতে হইলে সেই দিনের সূর্য্যোদয়ে বা সূর্য্যাস্তে রবি নির্ণয় কর।

চন্দ্রের প্রকৃত ক্রান্তি নির্ণয় কর। রবিক্রান্তিজ্যা আর চন্দ্রক্রান্তিজ্যা

যদি একদিক্ হয় তবে দুই এর প্রভেদ অন্যথা যোগ কর; এই বিয়োগ বা সমষ্টি ফলের সংজ্ঞা উত্তর বা দক্ষিণ দেওয়া হউক; চন্দ্র সূর্য্যের উত্তরে থাকিলে উক্ত সংজ্ঞা উত্তর হইবে এবং চন্দ্র সূর্য্যের দক্ষিণে থাকিলে উক্ত সংজ্ঞা দক্ষিণ দেওয়া হইবে।—

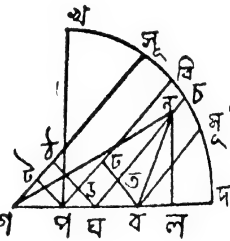
(৫) তৃতীয় অধ্যায়ে উক্ত প্রণালী অনুযায়ী তাৎকালিক চন্দ্র চায়াবর্ণকে উপরোক্ত ফল দ্বারা গুণ করিবে। গুণফল দক্ষিণ হইলে দ্বাদশগুণিত অক্ষজ্যাতে (পলভাতে) যোগ ও উত্তরা হইলে বিয়োগ করিতে হইবে।

(৬) এই শেষ লক্ষফল লক্ষজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে স্বদিক্‌সূচক বাঁহ হইবে। চন্দ্রের শব্দকে (উন্নতজ্যাকে) কোটি জ্ঞান করতঃ উভয়ের বর্গ যোগ করিয়া মূল করিলে কর্ণ হইবে।

(৭) চন্দ্র হইতে সূর্য্য বিয়োগ করিয়া কলা করতঃ ৯০০ দিয়া ভাগ করিলে গুক্রাংশ হইবে। চন্দ্রবিদ্যাসূত্রী দ্বারা গুণ করিয়া দ্বাদশ দ্বারা ভাগ করিলে ক্ষুট গুরু হইবে।

টীকা। নিম্নলিখিত চিত্র দ্বারা ইহা বুঝান যাইতেছে, যথা :—

চিত্র দেখ—দৃষ্ট খগোলের দক্ষিণপশ্চিম চতুর্থাংশকে মাধ্যাহ্নিকের সমতলে প্রগল্ভিত করিলে এই চিত্র পাওয়া যায়।



খ, খস্বস্তিক; দ, দক্ষিণ বিন্দু; পদ, ক্ষিতিজ এবং মাধ্যাহ্নিকের ছেদ রেখা; প পশ্চিম বিন্দু, প্রগল্ভিত; খবি, অক্ষাংশ; বিস্ব এবং বিচ যথাক্রমে সূর্য্য এবং চন্দ্র গ ক্রান্তি (ইষ্টসময়ে); বিপ, গস্ব, ঘচ, বিষুববৃত্তের এবং

সূর্য্য চন্দ্রের অহোরাত্রবৃত্তদ্বয়ের প্রাধান; সূর্য্য গ ধর ক্ষিতিজে আছেন; আর চন্দ্র কিছু উন্নতিতে আছেন ধর 'ন' তে; ক্ষিতিজের উপর ন হইতে নল লম্ব রেখা টান; নগ যোগ কর; এখন সূর্য্যাস্তকালে যখন চন্দ্র 'ন' বিন্দুতে, তখন চন্দ্রের কলা (phases) নির্ণয় করিতে হইলে ত্রিকোণনগলর তিনটী বাহুর মধ্যে কি লম্ব জানা চাই। চন্দ্রের কলা

‘নগ’ দূরত্বের উপর নির্ভর করে। সুতরাং নগ দূরত্ব আমাদের বাহির করিতে হইবে।

$$\text{নগ} = \sqrt{\text{নল}^2 + \text{গল}^2} \text{।}$$

নল ইষ্ট সময়ে চক্ষের শঙ্কু হইতেছে। তৃতীয় অধ্যায়ের নিয়মানুযায়ী ঠেহা অনায়াসে নির্ণয় করা যাইতে পারে। আর গঘ এবং ঘল এই দুই এর সমষ্টি গল হইতেছে; সূর্য্য হইতে চক্ষের ক্রান্তির উপর গঘ নির্ভর করে এবং চক্ষের উন্নতির উপর ঘল নির্ভর করে। কিন্তু গঘা সমকোণী ত্রিভুজের একটা বাহু গঘ হইতেছে; বাহার ঠগঘ কোণ দ্রষ্টার লম্বাংশের সহিত সমান। এবং ঘা চক্ষক্রান্তিজ্যা ঘঘ এবং সূর্য্যক্রান্তিজ্যা ডাঠ বা পটঃ সমষ্টির সমান।

সুতরাং জ্যা ঠগঘ : ঠঘ :: ত্রিজ্যা : গঘ

অর্থাৎ লঘজ্যা : ক্রান্তিজ্যা সমষ্টি :: ত্রিজ্যা : গঘ

$$\therefore \text{গঘ} = \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{ক্রান্তিজ্যা সমষ্টি}}{\text{লঘজ্যা}} \text{।}$$

এই প্রকারে নঘল ত্রিভুজ হইতে লনঘ অক্ষাংশ এবং নঘল কোণ লম্বাংশ যথাক্রমে হইতেছে।

জ্যা নঘল : জ্যা লনঘ :: নল : ঘল

অর্থাৎ লঘজ্যা : অক্ষজ্যা :: শঙ্কু : ঘল

$$\therefore \text{ঘল} = \frac{\text{শঙ্কু} \times \text{অক্ষজ্যা}}{\text{লঘজ্যা}} \text{।}$$

এখন আমরা গলর দুই অংশ (অর্থাৎ গঘ এবং ঘল) ত্রিজ্যা পরিমিত বৃত্তে কত হয় তাহা জানিতে পারিলাম। যে বৃত্তে নল দ্বাদশ অঙ্গুল বা কীলকের সহিত সমান সেই বৃত্তের সংখ্যাতে উক্ত রেখাগুলিকে পরিণত কর। এবং যে বৃত্তের ত্রিজ্যা তাৎকালিক কীলকচ্ছায়া-কর্ণের সহিত সমান সেই বৃত্তের কীলক (gnomon) ‘নল’ যেহেতু চক্ষের শঙ্কু বা উন্নত জ্যার সহিত সমান সেই কারণ গঘ এবং ঘল কে পরিণত করিতে হইলে ছায়াকর্ণ দিয়া গুণ এবং ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিতে হইবে।

গঘ, এবং ঘল র পরিণত মূল্য যদি গঘ’ এবং ঘ’ল’ ধরা হয় তাহা হইলে নিম্নলিখিত অমুপাতগুলি অনায়াসে বুঝিতে পারা যাইবে।

$$\text{ত্রিজ্যা : ছায়াকর্ণ} :: \text{নল : কীলক} \quad (১)$$

$$\text{ত্রিজ্যা : ছায়াকর্ণ} :: \text{গঘ : গঘ’} \quad (২)$$

$$\text{ত্রিজ্যা : ছায়াকর্ণ} :: \text{ঘল : ঘ’ল’} \quad (৩)$$

(২) ও (৩) অমুপাতে গঘ এবং ঘল র মূল্য (যাহা পূর্বে পাওয়া গিয়াছে) বসাই। আরও ৩ সমীকরণে ছায়াকর্ণের পরিবর্তে (১) হইতে ইহার মূল্য বসাই। তাহা হইলে আমরা পাই।

$$\text{ত্রিজ্যা : ছায়াকর্ণ} :: \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{ক্রান্তিজ্যা সমষ্টি}}{\text{লম্বজ্যা}} : \text{গর্ষ'}$$

$$\text{এবং ত্রিজ্যা : } \frac{\text{ত্রিজ্যা} \times \text{কীলক}}{\text{শঙ্কু}} :: \frac{\text{শঙ্কু} \times \text{অক্ষজ্যা}}{\text{লম্বজ্যা}} : \text{ঘ'ল'}$$

$$\therefore \text{গর্ষ'} = \frac{\text{ছায়াকর্ণ} \times \text{ক্রান্তিজ্যা সমষ্টি}}{\text{লম্বজ্যা}}$$

$$\text{এবং ঘ'ল'} = \frac{\text{কীলক} \times \text{অক্ষজ্যা}}{\text{লম্বজ্যা}}$$

এ পর্যন্ত বিষুব রেখার ভিন্ন ভিন্ন দিকে সূর্য্য চন্দ্রকে ধরা হইয়াছে। যদি ইহারা একই দিকে হয়, যথা সূ', তাহা হইলে সূর্য্য 'ব'বিন্দুতে অন্ত যাইবেন। এখানে ক্রান্তিজ্যা বট এবং ঘড একই দিকে হইতেছে। বর্ষ পূর্ব্ববৎ বতর্ঘ ত্রিভুজ হইতে বাহির করিতে হইবে। তবে এখানে বত ক্রান্তিজ্যা সমষ্টি না হইয়া ক্রান্তিজ্যার প্রভেদ হইতেছে। পুনশ্চ বল এখানে উত্তরা হওয়ায় ঘল হইতে বর্ষ বিরোগ করিলে, আমরা বল ভুজ পাইব অর্থাৎ দুটি জ্যোতিষ্ক পদার্থের ব্যবধান পাইব।

উপরোক্ত টীকাকারের ব্যাখ্যান এবং গ্রন্থে উল্লিখিত সূত্রের মধ্যে কিছু অনৈক্য আছে যথা :—গ্রন্থে প্রথমতঃ জ্যা ঘয়ের সমষ্টি বা প্রভেদের কথা না বলিয়া ক্রান্তি ঘয়ের সমষ্টির বা প্রভেদের জ্যা গ্রহণ করিতে উপদেশ করিয়াছেন। ইহা গ্রন্থ ছাপিবার বা লিখিবার কোন দোষে সংঘটিত হইয়াছে বুঝিতে হইবে। দ্বিতীয়তঃ—মধ্যাহ্নের চন্দ্রছায়াকর্ণের কথা লেখা আছে। এখানে মধ্যাহ্ন বলিতে সায়াংকাল সূর্য্যাস্তের সময় বুঝিতে হইবে। কারণ সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত দিব্যমান ধরা হয় ; তাহার মধ্যভাগ সায়াংকালকেই বুঝায়।

৭ শ্লোকের টীকা—এই বিধি কেবল গুরুপক্ষেই খাটে। অর্থাৎ সূর্য্য হইতে চন্দ্র বধন ১৮০ অংশের নূন অংশে অবস্থান করেন তখন এই শ্লোকের বিধি প্রয়োগ করা যাইতে পারে। ক্লৃপক্ষে ১৩ শ্লোকের বিধি প্রয়োগ করিতে হইবে।

যেহেতু ১৮০ অংশ দূরে চন্দ্রের সমস্ত ব্যাসই আলোকিত হয়, ৯০ অংশ দূরে অর্দ্ধব্যাস আলোকিত আর ০ শূন্য অংশ দূরে কিছুই আলোকিত হয় না, তখন ইহা ধরিয়া লওয়া হইয়াছে যে, সূর্য্যের যত অংশ দূরে চন্দ্র আছেন ঐ অংশ ১৮০র যত অংশ হইবে চন্দ্রের তত পরিমাণই আলোকিত হইবে। এই কারণ চন্দ্রের ব্যাসকে যদি ১২ অঙ্গুল ধরা হয় তাহা হইলে নিম্নলিখিত ত্রৈাশিক কর।

$$১০৮০০' (১৮০^\circ) : \text{ইষ্ট প্রাণে} :: ১২ : \text{কত অঙ্গুলি আলোকিত হইবে।}$$

$$\text{অর্থাৎ } ১০০ : \text{ইষ্টপ্রাণে} :: ১ : \text{কত অঙ্গুলি আলোকিত অংশ।}$$

পরে ৪ অধ্যায় ২,৩ এবং ২৬ শ্লোকানুযায়ী—নিম্নলিখিত ত্রৈাশিক করিলে স্কুট ভ্রম পাওয়া যাইবে।

১২ : প্রাপ্তফল :: স্পষ্ট ব্যাস (অঙ্কলিতে) : কত স্ফুট ?

অর্থাৎ স্ফুট গুরু = $\frac{\text{প্রাপ্তফল} \times \text{স্পষ্ট ব্যাস}}{১২}$ = যাহা শ্লোকে উক্ত হইয়াছে ।

৮। কোন সমতল ভূমিতে একটি রবিসূচক বিন্দু চিহ্নিত কর। বাহুর দিক্ অমুসারে ঐ বাহু পরিমাণ একটি রেখা পূর্ব চিহ্নিত বিন্দু হইতে অঙ্কিত কর। রেখাগ্রভাগে পশ্চিম মুখগামী কোটি পরিমাণে লম্বরেখা নির্মাণ করিবে। কোটির অগ্র হইতে রবিসূচক বিন্দু পর্যন্ত রেখাই কর্ণ হইবে।

৯—১১। যে বিন্দুতে কোটি ও কর্ণ সংযুক্ত হইয়াছে তাহার চতুর্দিকে ইষ্ট সময়ে চন্দ্রবিধায়ুগারে বৃত্ত রচনা করিবে। কর্ণসূত্র যে দিকে সেই দিকই অর্থাৎ কর্ণ ও চন্দ্র বিধের ছেদবিন্দুকে পূর্ব জ্ঞান করিবে। এবং কর্ণকে বাড়াইয়া দিলে চন্দ্রবিধকে যেখানে ছেদ করে, তাহাকে পশ্চিম বিন্দু জ্ঞান করিবে। যেখানে বিধবৃত্ত ও কর্ণরেখা যুক্ত, সেই বিন্দু হইতে চন্দ্রকেন্দ্রাভিমুখে কর্ণ রেখার স্ফুটগুরু পরিমাণ দূরে বিন্দু স্থাপন করিবে। সেই বিন্দু ও চন্দ্রের উত্তর বিন্দু এবং সেই বিন্দু ও চন্দ্রের দক্ষিণ বিন্দু মধ্যে মৎস্ত দ্বয় রচনা করিবে। এই মৎস্তদ্বয়ের মুখ পুচ্ছ বিনিঃসৃত রেখা সংযোগকে কেন্দ্র করিয়া উক্ত তিন বিন্দু (উত্তর, দক্ষিণ এবং স্ফুটগুরুগ্রবিন্দু) স্পর্শ করতঃ ধর্ম অঙ্কিত করিবে। এই ধর্ম দ্বারা ছেদিত হইয়া চন্দ্রবিধ পূর্বদিকে যেমন দেখাইবে সেই দিনে চন্দ্র সেইরূপ দৃশ্য হইবে ॥ ৯—১১ ॥

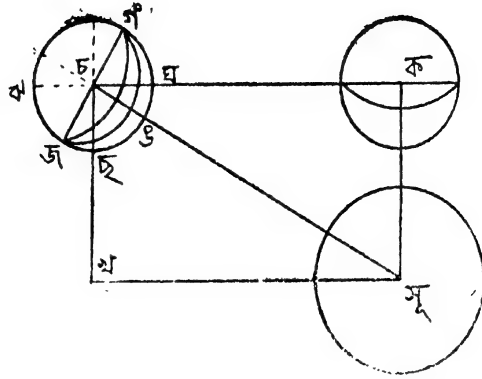
১২। কোটি দ্বারা চন্দ্রবিধে দিক্ নির্ণয় করিয়া দক্ষিণোত্তর (অর্থাৎ কর্ণের উপর লম্ব রেখার) তির্ধ্যাক্ সূত্রের শেষ ভাগে উন্নত শৃঙ্গ দেখাইবে। তাহাই আকাশস্থ চন্দ্রের আকৃতি।

১৩। কক্ষপক্ষে চন্দ্রস্পষ্ট হইতে ৬ রাশিযুক্ত সূর্য্য বিয়োগ করতঃ গুরুর ন্যায় অসিত (কালো অংশ) নির্ণয় করিবে। বাহুর দিক্ পরিবর্তন করিয়া চন্দ্রমণ্ডলের পশ্চিম প্রদেশে অসিত দেখাইবে।

ইতি দশম অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত ।

টীকা—পূর্ব শ্লোকে বাহু, কোটি এবং কর্ণ গণনা করিয়া এক্ষণে প্রলম্বিত করিলে উক্ত রেখা ও চন্দ্র কিরূপ দেখায় তাহার বিষয় লেখা হইতেছে। নীচের চিত্র দেখ।

প্রথমতঃ পশ্চিম ক্ষিতিজে সূর্য্য যখন আছেন তখন তাঁহাকে সূচনা করিয়া ‘স’ বিন্দু স্থাপনা কর। এই বিন্দুতে উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব, পশ্চিম বিন্দু তিন অধ্যায়ের শ্লোকোক্ত বিধি অনুযায়ী নির্ণয় কর। পরে সূত্র ভুজ (অঙ্কলিতে) পূর্বপ্রক্রিয়া হইতে প্রাপ্ত পরিমাণ এবং দিক্ (উত্তর বা দক্ষিণ) অনুযায়ী রচনা কর। ঐ বিন্দুতে ঐচ্ছ লম্ব রেখা কোটির সমান করিয়া অর্থাৎ কালকের (১২ অঙ্কলের) সমান করিয়া টান। যেহেতু এই রেখা



ক্ষতিজের উপর লম্ব ভাবে স্থিত, প্রলম্বিত চিত্রের উপর এই কোটির কোন দিক নির্ণীত হইতে পারে না। তবে গ্রহে 'খ'র পশ্চিম দিকে এই খচ রেখা টানিতে আদেশ দেওয়া হইয়াছে। অভিপ্রায় এই যে, স্থখ র পূর্ব দিকে দাঁড়াইয়া দ্রষ্টা অন্তর্গামী সূর্য্যকে লক্ষ্য করিতে করিতে চিত্রকে সম্মুখে দেখিতে পায়। খচ র পশ্চিম বিন্দু চ, চক্ষের স্থান হইতেছে। এই 'চ'কে কেন্দ্র করিয়া ইষ্ট সময়ে চন্দ্র ব্যাসার্দ্ধ (অঙ্গুলিতে) কে ব্যাসার্দ্ধ ধরিয়া চন্দ্রবিধ সূচক বৃত্ত রচনা কর। এখন সূচ কর্ণকে ব বিন্দুতে বাড়াইয়া দেও। মনে কর ইহা চন্দ্রবিধ বৃত্তকে 'ব' বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে এবং গজ রেখা সূচর লম্বভাবে টান।

এখানে ও চক্ষের পূর্ব, ব পশ্চিম, গ উত্তর এবং জ দক্ষিণ বিন্দু হইতেছে। ইহাকে চন্দ্রদিশঃ কহে। সূর্য্য সূ বিন্দুতে থাকায় গওজ চক্ষের অর্ধাংশ আলোকিত হইয়াছে, শূন্য গ এবং জ তে হইবে। এবং 'ও' বিন্দুতে সর্বাংশে বেশি আলো আসিয়া পড়িবে। এই ও হইতে ওট স্কুট গুরু অংশ (অঙ্গুলিতে) চিহ্নিত কর। ট বিন্দু এখানে দেখান হয় নাই। চন্দ্র বিধের মধ্যে অপর ছুটি বক্ররেখা যেখানে যেখানে 'সুও'কে ছেদ করিয়াছে তাহাদিগের কোন একটিকে ট ধরিতে পারা যায়। গটজ বিন্দু ত্রয় দিয়া একটা ধনু অঙ্কিত কর। গটজওর অংশই ইষ্ট সময়ে চক্ষের স্কুট গুরু হইবে। পুনশ্চ চখ কোটি ধরিয়া চন্দ্রবিধে উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব পশ্চিম বিন্দু নিরূপণ কর। অর্থাৎ খচ রেখাকে ভ তে বাড়াইয়া দেও এবং ঘখ রেখা উহার লম্ব ভাবে টান। ইহাদিগকে সূর্য্য দিশঃ বা স্পষ্ট দিশঃ বলা যাইতে পারে। ঘব রেখাকে তির্ঘ্যাক্ সূত্র কহা যায়। এবং চক্ষের যে স্বক্স ঐ রেখার উপরে থাকিবে, সেই স্বক্সই উন্নত হইবে; অপর স্বক্স নীচে অবনত থাকিবে। অর্থাৎ যখন ভূজ স্থ কিছুশত্র প্রকাশ থাকিবে অর্থাৎ যখন সূর্য্য চন্দ্র এক উজ্জ্বল রেখাতে না থাকিবে, তখন চন্দ্র বিধ এক দিকে হেলিয়া থাকিবেই থাকিবে। যদ্বারা একটা স্বক্স ক্ষতিজের উপর থাকিবেই থাকিবে। গচখ কোণের পরিমাণ দ্বারা অর্থাৎ ভূজ কোটির যত অংশ হইবে তত অংশ দ্বারা স্বক্স

ক্ষতিজ হইতে উন্নত দেখাইবে । এবং কোটির যে দিকে বাহু থাকে, সেই দিকেই উন্নত স্বকণ্ড থাকিবে ।

উপরোক্ত চিত্রে সূর্যাস্তকালে চন্দ্রবিষয়ে আকাশের পশ্চিম গোলে অবস্থিত, এই প্রকার ধরিয়া গণনা করা হইয়াছে । এখন মনে কর সূর্য্য ক্ষতিজে আছেন এবং সূর্য্য চিত্রভূজ পূর্বে গোলে আছে তখন চন্দ্রের আলোকিত অংশ কি প্রকারে বাহির করিতে হইবে নির্ণয় কর । এখানে পূর্ব্ববৎ প্রক্রিয়া করিতে হইবে । তবে ষড়্ভাস্তর বিন্দু (point of opposition) হইতে চন্দ্রের স্থান ভূজাংশে গণনা করিতে হইবে, আর শেষ লক্ষ ফলকে ব্যাসের যে অংশ কৃষ্ণ, তাহাই ধরিতে হইবে ।

এক্ষণে কৃষ্ণপক্ষে কৃষ্ণ অংশ অঙ্কিত করিতে হইলে সূর্য্য হইতে চন্দ্রের অন্তর (ভূজাংশে) না লইয়া পূর্ণিমার স্থান হইতে চন্দ্র যত দূরে আছেন তাহা লইতে হইবে । অর্থাৎ সূর্য্যের স্থানে ৬ রাশি যোগ করিয়া তাহা চন্দ্রের স্থান হইতে বিয়োগ করিতে হয় । ইহা দ্বারা পূর্ব্ব বৎ কৃষ্ণাংশ বাহির করিতে হইবে । কেননা গুরুপক্ষে গুরু অংশ যে ভাবে দিন দিন বৃদ্ধি পাইত, কৃষ্ণপক্ষে কৃষ্ণ অংশ সেই ভাবে দিন দিন বৃদ্ধি পাইবে ।

তবে চিত্রে বাহকে ইহার পরিগণিত দিকের বিপরীতে দিকে অঙ্কিত করিতে হইবে । কেননা এখন প্রশ্নের সমস্ত বিষয়গুলি উল্টা হইয়া দাঁড়াইয়াছে । এই সমস্ত গণনা দ্বারা কোন বিশেষ সময়ে চন্দ্রের আকার কি প্রকার, এবং তাঁহার কোন্ শৃঙ্গটা অপেক্ষাকৃত অধিক উন্নত, তাহাই নির্ণয় করা হয় ।

ইতি দশম অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

একাদশোহধ্যায়ঃ ।

অথ পাতাধিকারঃ ।

একায়নগতো আতাং সূর্য্যচন্দ্রমসৌ যদা ।
তদ্যুতো মণ্ডলে ক্রান্ত্যো স্তূল্যে বৈধ্বতাভিধঃ ॥১॥
বিপরীতায়নগতো চন্দ্রার্কে ক্রান্তিলিপিধাঃ ।
সমাস্ত্বা ব্যতীপাতো ভগণার্কে তয়োয়ুতো ॥২॥
তূল্যাংশু জালসম্পর্কাং তয়োস্ত প্রবহারতঃ ।
তদ্ ক্রোধভবোবহিলৌকাভাবায় জায়তে ॥৩॥
বিনাশয়তি পাতোহগ্নিন্ লোকানামসকৃদ্বতঃ ।
ব্যতীপাতঃ প্রসিক্কোয়ং সংজ্ঞাভেদেন বৈধ্বতিঃ ॥৪॥
সকৃক্ষো দারুণবপু লৌহিতাক্ষো মহোদরঃ ।
সর্বানিষ্টকরো রৌদ্রো ভূয়ো ভূয়ঃ প্রজায়তে ॥৫॥
ভাস্করেন্দোর্ভচক্রান্ত শ্চক্রার্কাবধিসংস্থয়োঃ ।
দৃক্সূল্য সাধিতাংশাদি যুক্তয়োঃ স্বাবপক্রমৌ ॥৬॥
অথোজ পদগশ্চেন্দোঃ ক্রান্তি বিক্ষেপ সংস্কৃতা ।
যদি আদধিকা ভানোঃ ক্রান্তেঃ পাতোগতস্তদা ॥৭॥
ঊনা চেৎ শ্রাৎ তদা ভাবী বামং যুগ্মপদস্ত চ ।
পদান্বত্বং বিধোঃ ক্রান্তিবিক্ষেপাচ্ছেদিশুদ্ধ্যতি ॥৮॥
ক্রান্ত্যোর্জ্যে ত্রিজ্যয়াভিম্নে পরক্রান্তি জ্যোদ্বতে ।
তচ্চাপান্তরমর্দ্ধং বা যোজ্যং ভাবিনি শীতর্গৌ ॥৯॥
শোধ্যং চন্দ্রাদগতে পাতে তৎসূর্য্যগতিতাড়িতং ।
চন্দ্রভুক্ত্যাহতং ভানৌ লিপ্তাদি শশীবৎফলং ॥১০॥
তৎ শশাঙ্কপাতস্ত ফলং দেয়ং বিপর্য্যয়াৎ ।
কর্ষেতদসকৃৎ তাবদ্ যাবৎ ক্রান্তী সমে তয়োঃ ॥১১॥

ক্রান্তোঃ সমস্তে পাতোহথ প্রক্ষিপ্তাংশোনিতে বিধৌ ।
 হীনেহর্ক রাত্রিকাদয়াতো ভাবীতৎকালিকেহধিকে ॥১২॥
 স্থিরীকৃতার্দ্ধ রাত্রেন্দোদ্বয়োর্বিবরলিপ্তিকাঃ ।
 ষষ্টিম্বাশ্চন্দ্রভুক্ত্যাণাঃ পাতকালস্য নাড়িকাঃ ॥১৩॥
 রবীন্দুমানযোগার্দ্ধং ষষ্ঠ্যা সঙ্গুণ্য ভাজয়েৎ ।
 তয়োভূক্ত্যন্তরেণাণ্ডং স্থিত্যর্দ্ধং নাড়িকাদিতং ॥১৪॥
 পাতকালঃ ক্ষুটো মধ্যঃ সোহপি স্থিত্যর্দ্ধবর্জিতঃ ।
 তস্য সম্ভবকালঃ স্তাৎ তৎসংযুক্তোহন্ত্যসংজ্ঞিতঃ ॥১৫॥
 আদ্যন্ত কালয়োর্মধ্যঃ কালো জ্যেয়োহতিদারুণঃ ।
 প্রজ্বলজ্বলনাকারঃ সর্বকর্মসু গর্হিতঃ ॥১৬॥
 একায়নগতং যাবদর্কেন্দোর্মণ্ডলাস্তরং ।
 সম্ভবস্তাবদেবাস্য সর্বকর্ম বিনাশকং ॥১৭॥
 স্নানদানজপশ্রাদ্ধত্রতহোমাদিকর্মভিঃ ।
 প্রাপ্যেচ স্মহচ্ছে যন্তৎকালজ্ঞানতন্তথা ॥১৮॥
 রবীন্দ্রো স্তু ল্যুতাক্রান্তো বিবুবৎ সন্নিধৌ যদা ।
 দ্বির্ভবেদ্বিস্তদা পাতঃ স্তাদভাবো বিপর্যয়াৎ ॥১৯॥
 শশাঙ্কার্কযুতেলিপ্তা ভভোগেন বিভাজিতাঃ ।
 লব্ধং সপ্তদশান্তোহন্তো ব্যতীপাতস্তৃতীয়কঃ ॥২০॥
 সার্পেন্দ্র পৌষ্যধিষ্ণ্যানামন্ত্যাঃ পাদাভসঙ্কয়ঃ ।
 তদগ্রভেদ্বাদ্যপাদো গণ্ডান্তং নাম কীর্ত্যতে ॥২১॥
 ব্যতীপাতত্রয়ং যোরং গণ্ডান্ত ত্রিতয়ং তথা ।
 এতদূভসঙ্ঘিত্রিতয়ং সর্বকর্মসু বর্জয়েৎ ॥২২॥
 ইত্যেতৎ পরমং পুণ্যং জ্যোতিষাং চরিতং হিতং ।
 রহস্যং মহদাখ্যাং কিমনুচ্ছে তুমিচ্ছসি ॥

ইতি শ্রীমহাভাগবতে পাতাধিকারঃ ।

পূর্বকণ্ডে পরিপূর্তিমগমং ।

বঙ্গাব্দ এবং টীকা ।

বৈধৃতি । ১। সূর্য্য এবং চন্দ্র যখন এক অয়নে থাকেন, ও সূর্য্য স্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্টের সমষ্টি (প্রায়) দ্বাদশ রাশি পরিমিত হয় এবং ছই এর ক্রান্তি সমান হয়, তখন বৈধৃতি পাত উক্ত হইয়া থাকে ।

টীকা । মকরাদি ছয় রাশিকে অর্থাৎ মকর, কুম্ভ, মীন, মেঘ, বৃষ, মিথুন এই ছয় রাশিকে উত্তরায়ণ রাশি, বা উদিতার্দ্ধ বা উর্দ্ধগ (ascending) রাশি কহে ; আর কর্কাদি ষট্কে দক্ষিণায়ন রাশি বা অস্তমিতার্দ্ধ বা অস্তগ রাশি কহে । যখন সূর্য্য দক্ষিণ অয়নান্ত বিন্দুতে অর্থাৎ মকরাদিতে থাকেন তখন ঐবপ্রোতবৃত্ত এবং কদম্বপ্রোতবৃত্ত এক হইয়া যায় । ইহার পর সূর্য্য ক্রমশঃ উত্তর দিকে মকর, কুম্ভ, মীন, মেঘ, বৃষ মিথুন ছয় রাশি অতিক্রম করিয়া উত্তরায়ণান্ত বিন্দুতে পৌঁছেন । এখান হইতে সূর্য্য আবার দক্ষিণ দিকে যাইতে থাকেন ।

ব্যতীপাত । ২। বিপরীত অয়ন গত চন্দ্র ও সূর্য্যের ক্রান্তি সমান হইলে ও তাহাদের স্পষ্টদ্বয়ের সমষ্টি (প্রায়) ছয় রাশি পরিমিত হইলে ব্যতীপাত হয় ।

৩। উভয়ের সমান পরিমাণের কিরণ সংমিশ্রে নৃকরূপ ক্রোধ হইতে উৎপন্ন অগ্নি প্রবাহ বায়ু দ্বারা প্রজলিত হইয়া জনগণের অন্তঃকল উৎপাদন করে ।

৪। যখন সূর্য্য ও চন্দ্রের ক্রান্তি সমান হয় ঐ পাত বহু সর্দাদা লোকদিগকে বিনাশ করে বলিয়া তাহাকে ব্যতীপাত বলে অথবা বৈধৃতি সংজ্ঞা হয় ॥

৫। পাত কুম্ভবর্ণ, কঠিন শরীর, রক্ত চক্ষু, বৃহৎ উদর ; ইহা সকল লোকের অমঙ্গল-কারী, ক্ষয়কারী এবং অনেকবার সংঘটিত হয় ।

যে সময়ে সূর্য্য ও চন্দ্রের স্পষ্ট ৬। অয়নাংশ সংস্কৃত চন্দ্র এবং সূর্য্যের স্পষ্ট সমষ্টি যে সময়ে ক্রান্তি সমান হয়, সেই সময় ১২ কিছা ৬ রাশির সমান হয়, তখন তাহাদের স্ব স্ব ক্রান্তি নির্ণয় কর । নির্ণয় করিবে ।

৭-৮। প্রথম বা তৃতীয় পদে (quadrant) স্থিত চন্দ্রের বিক্লেপ সংস্কৃত ক্রান্তি রবিক্রান্তি অপেক্ষা অধিক হইলে পাত গত হইয়াছে । অল্প হইলে ভাবী । দ্বিতীয় বা চতুর্থ পদে ইহার বিপরীত । অর্থাৎ দ্বিতীয় বা চতুর্থ পদে যদি চন্দ্রের স্পষ্টক্রান্তি রবিক্রান্তি অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে পাত ভাবী এবং রবিক্রান্তি অপেক্ষা কম হয় তাহা হইলে পাত গত জানিবে ।

যদি বিক্লেপ হইতে ক্রান্তি বিয়োগ করিতে হয়, তাহা হইলে চন্দ্রের যুগ্মপদের পরিবর্তে অযুগ্ম পদ এবং অযুগ্মপদের পরিবর্তে যুগ্ম পদ ব্যবহার করিতে হইবে ।

৭-৮ স্লোকের টীকা । (৪, ৭—৮) বা (৭, ২—৬) স্লোকবৎ এই পাতের সংঘটনকালের আগের মধ্যরাত্রি বা পরের মধ্যরাত্রিতে সূর্য্যস্পষ্ট, চন্দ্রস্পষ্ট ; উহাদের গতিস্পষ্ট এবং চন্দ্রের বিক্লেপ নির্ণয় কর । স্পষ্ট স্থান বাহির করিবার সময় অয়নাংশ সংস্কার করিতে হইবে ।

যেহেতু প্রথম বা তৃতীয় পদে মহাবিশুব সংক্রান্তি হইতে ধরিলে চন্দের ক্রান্তি ক্রমশঃ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে এবং যুগ্ম পদে ক্রমশঃ হ্রাস হইয়া থাকে, তজ্জন্ত শীত্ৰগামী চন্দের ক্রান্তি অযুগ্ম পদে অধিক হইলে পাত গত এবং যুগ্ম পদে পাত ভাবী হয়। যুগ্ম পদে ইহার বিপরীত। কিন্তু যদি চন্দের ক্রান্তি অপেক্ষাকৃত অতি কম হয় এবং বিক্ষেপ ভিন্ন দিক্ এবং অতি অধিক হয়, তাহা হইলে ক্রান্তি অপেক্ষা বিক্ষেপ যত বেশি, বিষুববৃত্ত হইতে চন্দের দূরত্ব ততই হইবে। এই জ্ঞাত্য এখানে স্পষ্টক্রান্তির দিক্ মধ্যক্রান্তির বিপরীত হইয়া থাকে। সুতরাং এস্থলে অযুগ্ম পদের পরিবর্তে যুগ্মপদ এবং যুগ্মপদের পরিবর্তে অযুগ্মপদ ব্যবহার করিতে হইবে। কোন গ্রহের মধ্যক্রান্তি বলিতে আমরা রাশিচক্রের সেই গ্রহ গত বিন্দু হইতে নিরক্ষবৃত্ত পর্য্যন্ত যে দূরত্ব, তাহাই বুঝিব।

(৯), (১০)। ৬ শ্লোকানুযায়ী প্রাপ্ত সূর্য্য চন্দ্র উভয়ের ক্রান্তিজ্যা ত্রিভুজা দ্বারা গুণ করিয়া পরমক্রান্তিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগফল (quotient) হইবে তাহাদের ধনুর অন্তর কিছা তদর্ক, যদি পাত ভাবী হয়, চন্দ্রে যোগ করিবে। পাত গত হইলে তাহা চন্দ্র হইতে বিয়োগ করিবে। এই ধনুকলাকে চন্দের পরিবর্তন বলিয়া ধর। উপরোক্ত ধনুকল বা চন্দের পরিবর্তন সূর্য্যের বাস্তবিক দৈনিক গতি দ্বারা গুণ এবং চন্দের বাস্তবিক দৈনিক গতি দ্বারা ভাগ করিলে বাহ্য হইবে (অর্থাৎ সূর্য্যের পরিবর্তন) তাহা চন্দের জ্যায় সূর্য্যস্পষ্টে সংস্কার করিবে।

১১। এই প্রকার পাতস্পষ্টে বিপরীত রূপে সংস্কার করিবে। অর্থাৎ উক্ত ধনুকল চন্দ্র পাতের দৈনিক গতি দ্বারা গুণ করিয়া এবং এবং চন্দের দৈনিক ভুক্তি দিয়া ভাগ কর। এই ভাগফল চান্দ্রপাতস্পষ্টে বিপরীত ভাবে প্রয়োগ কর।

এইরূপে সংস্কৃত সূর্য্য চন্দের স্পষ্ট ঘর হইতে পুনরায় তাহাদের ক্রান্তি বাহির কর। এবং পুনরায় উক্ত প্রক্রিয়ার সংস্কার কর। যে পর্য্যন্ত না সূর্য্য চন্দের ক্রান্তি সমান সমান হয়, সে পর্য্যন্ত ঐরূপ পুনঃ পুনঃ কর।

৯-১১ শ্লোকের টীকা—এই শ্লোক গুলির দ্বারা সূর্য্য চন্দের ক্রান্তিসাম্যকালে তাহাদের ভূজাংশ নির্ণীত হয়। ইহার ভাবার্থ নিম্নে সংক্ষেপে লেখা বাইতেছে; যথা :—

মোটামুটি অনুমানের দ্বারা ক্রান্তিসাম্যকালের পূর্ক বা পর মধ্য রাত্রিকালে সূর্য্য এবং চন্দের ক্রান্তি বাহির কর। ইহাদের মধ্যে কিছু প্রভেদ পাওয়া বাইবে। এখন প্রশ্ন হইতেছে চন্দ্র সূর্য্য আর আর কত খানি ভূজাংশ অত্র পশ্চাৎ অন্তরে থাকিলে উক্ত প্রভেদ মোটেই দৃষ্ট হইবে না। ইহা পুনঃ পুনঃ ক্রিয়ার দ্বারা সাধিত হয়। প্রথমে শীত্ৰগামী চন্দ্র ধরিয়া গণনা কর। ভূজাংশ হইতে ক্রান্তি বাহির করিবার (২, ২৮) বিধির উন্টা ভাবে অনুপাত করিলে আমরা সূর্য্যক্রান্তি পরিমাণ চন্দের ক্রান্তি যখন হয় তখন চন্দের ভূজাংশ কত তাহা আমরা জানিতে পারি; আরও চন্দের স্পষ্ট ক্রান্তি অর্থাৎ বিক্ষেপ সংস্কৃত ক্রান্তি যখন চন্দের হয়, তখন চন্দের ভূজাংশ কত, উক্ত প্রকার অনুপাত দ্বারা আমরা প্রাপ্ত হই। এই দুই ভূজাংশের প্রভেদ দ্বারা আমরা এখন জানিতে পারিলাম

যে ভূজাংশে চন্দ্র আর কতখানি অগ্রসর হইবে বা বক্রগামী হইবে যখন ক্রান্তির প্রভেদ মোটেই থাকে না অর্থাৎ শূন্য হইয়া যায়। অবশ্য তাবৎ কাল সূর্যকে স্থির মনে করিতে হইবে এবং চন্দ্রের বিক্ষেপেরও ত্রাস বৃদ্ধি তখন নাই এরূপ মনে করিতে হইবে। কিন্তু যে হেতু সূর্যেরও গতি আছে এবং বিক্ষেপেরও ত্রাস বৃদ্ধি হয়, চন্দ্র নূতন ভূজাংশে যখন স্থিত হন, সূর্যের স্থান কত পরিবর্তন হইল তাহার এবং চন্দ্র বিক্ষেপের গণনা আমাদের করিতে হইবে। চন্দ্রের বিক্ষেপের পরিবর্তন গণনা করিতে হইলে এই সময়ে চান্দ্রপাতের বক্র গতির পরিমাণ নির্ণয় করিতে হইবে। সূর্য্য এবং চান্দ্রপাতের গতি নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা পাওয়া যায় :— চন্দ্রের দৈনিক গতির সহিত সূর্য্যের বা পাতের দৈনিক গতির যে সম্বন্ধ চন্দ্রফলেরও সহিত সূর্য্য বা পাতের ফলেরও সেই সম্বন্ধ হইবে। চন্দ্রফল বলিতে চন্দ্রস্পষ্টে যে ভূজাংশ যোগ বা বিয়োগ করিতে হইয়াছে, তাহাই বুঝিতে হইবে। এই প্রকারে আমরা সূর্য্য, চন্দ্র ও পাতের নূতন ভূজাংশ পাইলাম। এখন এই অবস্থায় পুনরায় উহাদের ক্রান্তি বাহির করিয়া পুনরায় উক্ত প্রকার সংস্কার ঐ সূর্য্য, চন্দ্র ও পাত স্থানে প্রয়োগ কর। এই প্রকার পুনঃ পুনঃ করিতে হইবে, যে পর্য্যন্ত না বাঞ্ছনীয় ফল লাভ হয়।

এখানে প্রথম সংস্কারের সময় দুই ভূজাংশের মধ্যে যে প্রভেদ তাহা সম্পূর্ণ বা তাহার অর্দ্ধেক প্রয়োগ করিতে হইবে। যে হেতু এই প্রক্রিয়া অসঙ্কৃত প্রক্রিয়া, প্রভেদ সম্পূর্ণই প্রয়োগ করা হউক বা উহার অর্দ্ধেকই প্রয়োগ করা হউক উহাতে শেষ ফল প্রাপ্তির কিছু নাত্র ব্যতিক্রম হইবে না। তবে কথা এই যে, যে প্রকার সংস্কার চন্দ্র করিবে, সেই প্রকার সূর্য্যস্পষ্টে ও পাতস্থানে করিতে হইবে। এমনও হইতে পারে যে, অর্দ্ধেক সংস্কার করিলে শেষফল শীঘ্র এবং সহজেই পাওয়া গিয়া থাকে।

১২। যে মুহূর্ত্তে সূর্য্য চন্দ্রের ক্রান্তি সমান হয়, সেই মুহূর্ত্তে কোন্ সময়ে পাত গত হইয়াছে বা পরে কোন্ সময়ে হইবে সেই সময় ঠিক ঠিক নির্ধারণ কর।
১২। যে মুহূর্ত্তে সূর্য্য চন্দ্রের ক্রান্তি সমান হয়, সেই মুহূর্ত্তে পাত ঘটিয়া থাকে। পূর্ব্বোল্লিখিত চন্দ্রের পরিবর্তন দ্বারা সংস্কৃত চন্দ্র স্পষ্ট বাহা পাতকালে হওয়া উচিত তাহা মধ্যরাত্রিক চন্দ্রের ভূজাংশ হইতে যদি নূন বা অধিক হয়, তাহা হইলে (সেই দিনের) মধ্যরাত্রির পূর্ব্ব বা পরে পাতের সংঘটন হয় জানিবে।

১৩। পাতকালে অর্থাৎ ক্রান্তিসাম্যগত এবং মধ্যরাত্রিতে পাতের স্পষ্ট কাল নির্ণয় কর।
১৩। চন্দ্রস্পষ্টের অন্তরকালকে ৬০ দিয়া গুণ এবং চন্দ্রের দৈনিক ভুক্তি দিয়া ভাগ করিলে পাত এবং অর্দ্ধরাত্রির মধ্যে দণ্ডাদি সময় হইবে। অতএব পাত গত হইলে মধ্যরাত্রিতে উক্ত দণ্ডাদি বিয়োগ এবং পাত ভাবী হইলে মধ্যরাত্রিতে উক্ত দণ্ডাদি যোগ করিলে পাত কাল পাওয়া যাইবে।

১৪। চতুর্থ অধ্যায়ের শ্লোকানুযায়ী সূর্য্য ও চন্দ্রের ব্যাসার্দ্ধ পাতকালের হিতার্থ নির্ণয় কর।
১৪। কলা বাহির কর। সূর্য্য ও চন্দ্রের ব্যাসার্দ্ধসমষ্টিকে ৬০ দিয়া গুণ করিয়া সূর্য্য ও চন্দ্রের দৈনিক গতান্তর গতি দ্বারা ভাগ করিলে হিতার্থ দণ্ড হইবে।

১৫। পাত কালই মধ্য। তাহা হইতে স্থিতার্দ্ধ বিরোগ করিলে পাতের স্পর্শকাল ও স্থিতার্দ্ধ যোগ করিলে মোক্ষ কাল হয়।

১৬। স্পর্শকাল হইতে মোক্ষ পর্য্যন্ত কাল অতি দারুণ, দেদীপ্যমান, অগ্নিস্বরূপ ও সকল শুভকর্ম তখন গর্হিত।

১৭। যতক্ষণ পর্য্যন্ত বিষুবরূত হইতে সূর্য্য বিষের কোন বিন্দুর দূরত্ব চন্দ্র বিষের কোন বিন্দুর দূরত্বের সহিত সমান হয় ততক্ষণ সর্ব্বকর্ম বিনাশকারী এই পাতের সম্ভব থাকে।

১৮। পাতকাল জ্ঞাত হইয়া স্নান, দান, জপ, শ্রাদ্ধ, ব্রত হোমাদি কার্য্য করিলে ক্ষমহৎ শ্রেয় ফল লাভ হয়।

১৯। বিষুব সন্নিকটস্থ চন্দ্র সূর্য্যের ক্রান্তির তুল্যতা হইলে, দুইটা পাত (ব্যতীপাত এবং বৈধৃত) দুইবার হয়। নতুবা উভয়েরই অভাব হয়; অর্থাৎ অয়নান্তবিন্দুর নিকটস্থ মধ্যক্রান্তি যখন সমান হয় এবং চন্দ্রের স্পষ্ট ক্রান্তি সূর্য্যের স্পষ্ট ক্রান্তি অপেক্ষা নূন হয় তখন কোন পাতই হয় না।

২০। চন্দ্র ও সূর্য্যের কলা যোগ করিয়া ভাগ (৮০০) দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল ১৭ অন্তে (নিকটস্থ) হইলে অর্থাৎ ১৭র কাছাকাছি হইলে ব্যতীপাত নামক তৃতীয় পাত হয়।

২১। অশ্বেষা, জ্যেষ্ঠা, রেবতীর চতুর্থ চরণ ভসন্ধি ও অশ্বিনী, মঘা ও মূলার আদি পাদ গণ্ডান্ত।

২২। তিনটা ব্যতীপাত, তিনটা গণ্ডান্ত ও তিনটা সন্ধিগতকাল অতি দুঃখীয়। ইহা সর্ব্বকর্মে বর্জন করিবে।

২৩। এক্ষণে পবিত্র জ্যোতিষ্কবর্গের মহৎ ও হিতকর রহস্ত বলিলাম। আর কি ভনিতে ইচ্ছা কর।

• ইতি একাদশ অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত।

পূর্ব্বখণ্ড শেষ।

১২-১৩ শ্লোকের টীকা।—ক্রান্তিসাম্যগত কালে সূর্য্যস্পষ্ট এবং চন্দ্রস্পষ্ট আমরা বাহির করিয়াছি; কিন্তু সময় নিরূপণ করি নাই। এই সময় এখন কি প্রকার স্পষ্ট হয় হইতে পাওয়া যায় তাহা বলা হইতেছে। নিম্নলিখিত ত্রৈয়াশিক কর। চন্দ্রের দৈনিক গতি যদি ৬০ নাড়ীতে হয়, মধ্যরাত্রি এবং পাতকালে চন্দ্রস্পষ্টের অন্তর কত নাড়ীতে হইবে। মধ্যরাত্রি হইতে পাতকাল পর্য্যন্ত সময় কত, তাহাই ত্রৈয়াশিক হইতে উক্ত প্রকারে পাওয়া গেল।

১৪, ১৫, ১৬ শ্লোকের টীকা—ক্রান্তি সাম্যগত কালে যে বিন্দুতে রবিকেন্দ্রের ক্রান্তি আর চন্দ্রকেন্দ্রের ক্রান্তি সমান হয়, উহা ক্ষণকাল স্থায়ী; কিন্তু সেই বিন্দুতে সূর্য্যবিষ এবং চন্দ্রবিষের যতক্ষণ সংস্পর্শ থাকে ততক্ষণই পাতকালকে স্থায়ী কহা হয়। ইহার স্থিতার্দ্ধ

অর্থাৎ সম্ভবকাল হইতে মধ্যকাল এবং মধ্যকাল হইতে মোক্ষকাল নিম্নলিখিত ত্রৈমাসিক দ্বারা পাওয়া যায় যথা :—প্রত্যেক দিনে বা ৬০ নাড়ীতে সূর্য্য চক্ষের কেন্দ্রের তাহাদের দৈনিক গতান্তর গতি পরিমাণ পরস্পর হইতে অন্তরিত হয়, কত নাড়ীতে তাহাদের ব্যাসার্দ্ধ পরিমাণ অন্তরিত হইবে ?

অর্থাৎ দৈনিক গতান্তর : ৬০ :: ব্যাসার্দ্ধ সমষ্টি : স্থিতার্দ্ধ । এবং মধ্য পাতকাল হইতে যদি উক্ত স্থিতার্দ্ধ বিয়োগ করা হয় বা উহাতে যোগ করা হয়, ঐ বিয়োগ এবং যোগ ফলই স্পর্শ এবং মোক্ষ কাল হইবে ।

কিন্তু টীকাকার অন্যভাবে ইহার অর্থ করিয়াছেন ; যথা :—চক্ষু বিম্বের কোন অংশের ক্রান্তি যতক্ষণ সূর্য্যের কোন অংশের ক্রান্তির সহিত সমান থাকিবে, ততক্ষণ পাতকাল বর্তমান থাকিবে । সুতরাং চক্ষুর ক্রান্তি যখন ক্রমশঃ বৃদ্ধি হইতে থাকে—চক্ষুর দূরতর (remoter) বিম্বাংশের ক্রান্তি সূর্য্যের নিকটতর অংশের ক্রান্তির সহিত সমান হয় তখন পাতকাল সম্ভব হয় ; এবং যখন চক্ষুর নিকটতর অংশক্রান্তি সূর্য্যের দূরতর অংশক্রান্তির সহিত সমান হয় তখন পাতকাল শেষ হয় । চক্ষুর ক্রান্তি ক্রমশঃ হ্রাস হইতে থাকিলে, উক্ত ফলের বিপরীত ঘটে । এই ব্যাখ্যার ভাবার্থে টীকাকার বলিতেছেন যে, ভূজাংশের প্রভেদের পরিবর্তে ক্রান্তির প্রভেদ ধরা হইয়াছে । কারণ এবশ্যকার করিলে গণনার সুবিধা হয় এবং শেষ ফলের পার্থক্য সামান্যই হইয়া থাকে ; এত সামান্য ঘেঁ কার্য্যক্ষেত্রে তাহাকে না ধরিতেও পারা যায় । ১৭ শ্লোকের অর্থের সামঞ্জস্য রাখিবার অভিপ্রায়ে টীকাকার এইরূপ ব্যাখ্যা করিয়াছেন ।

১৭ শ্লোকের টীকা—‘একায়নগত’ শব্দের অর্থ টীকাকার এখানে সমান ক্রান্তি বৃত্ত করিয়াছেন । কিন্তু প্রথম শ্লোকে এই শব্দেরই অর্থ এক অয়নে স্থিত অর্থ করিয়াছেন । এবং মণ্ডল শব্দের অর্থ এখানে বিষ করিয়াছেন ; প্রথম শ্লোকে এই শব্দের অর্থ বৃত্ত ধরিয়াছেন অন্তর শব্দের অর্থ এখানে একদেশ, কোন এক অংশ ধরিয়াছেন । কিন্তু ব্যবধান অর্থেই এই শব্দ বেশী ভাগ ব্যবহৃত হইয়াছে ।

১৯ শ্লোকের টীকা—ক্রান্তিপাতে ক্রান্তির পরিবর্তন শীঘ্র শীঘ্র হইয়া থাকে । এমন সময়ে শীঘ্রগামী চক্ষু বিষুববৃত্তের একবার দক্ষিণদিকে একবার উত্তরদিকে এত শীঘ্র শীঘ্র যাইতে পারেন যে তাঁহার ক্রান্তি সূর্য্যের ক্রান্তির সহিত সমান হয় । অয়নান্তবিন্দুতে বিষুববৃত্ত এবং ক্রান্তিবৃত্ত প্রায় সমানান্তর থাকে । তখন যদি বিক্ষেপ জন্ত চক্ষু সূর্য্য অপেক্ষা বিষুব বৃত্তের অধিক নিকটস্থ থাকেন তাহা হইলে চক্ষু, পাত হইবার সম্ভাবনার স্থানকে পাত না হওয়া সত্ত্বেও অতিক্রম করিয়া যাইতে পারেন ।

২০ শ্লোকের টীকা—ইহা ২ অধ্যায়ের ৬৫ শ্লোকের (২, ৬৫) কোন সময়ে যোগ কত নির্ণয় করিবার প্রক্রিয়ার একটা বিশেষ প্রয়োগ মাত্র । শপ্তদশ যোগের নাম ব্যতীপাত । ইহাও অন্তঃকারী ফলদায়ী হইয়া থাকে ।

২১, ২২ শ্লোকের টীকা ।—১২ রাশ্যংশের সহিত ২৭ নক্ষত্রাংশ সমান । সূত্রায়ং নবম, অষ্টাদশ, এবং ২৭ নক্ষত্র ৪, ৮, এবং ১২ রাশির সহিত যথাক্রমে সমান । অর্থাৎ অশ্লেষার শেষ, কর্কট রাশির শেষ জ্যেষ্ঠা নক্ষত্রের শেষ বুশ্চিক রাশির শেষ এবং রেবতী নক্ষত্রের শেষ মীন রাশির শেষের সহিত সমান । এই কারণ অশ্লেষা, জ্যেষ্ঠা এবং রেবতীকে ভসন্ধি বলা হইয়াছে অর্থাৎ রাশি পুঞ্জের এবং নক্ষত্র পুঞ্জের জোড় হইয়াছে বুঝায় । ভসন্ধি রাশি এবং নক্ষত্রপুঞ্জ এবং সন্ধি শব্দের অর্থ জোড় । গঙাস্ত কোন্ অর্থে ব্যবহৃত হইয়াছে তাহা জ্ঞাত নহি ।

ইতি একাদশ অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

পূর্ব খণ্ডের টীকা সমাপ্ত ।



দ্বাদশোহিধ্যায়ঃ ।

ইতি ভূগোলাধ্যায়ঃ ।—

অথার্কংশসমুদ্ভূতং প্রণিপত্য কৃতাজ্জলিঃ ।
ভক্ত্যা পরময়াভ্যর্চ্য পপ্রচ্ছেদং ময়াস্মরঃ ॥ ১ ॥
ভগবন্ কিম্প্রমাণা ভূঃ কিমাকারা কিমাশ্রয়া ।
কিং বিভাগা কথং চাত্র সপ্তপাতালভূময়ঃ ॥ ২ ॥
অহোরাত্রব্যবস্থাঞ্চ বিদধাতি কথং রবিঃ ।
কথং পৰ্য্যেতি বসুধাং ভুবনানি বিভাবয়ন্ ॥ ৩ ॥
দেবাস্তরাণামন্তোন্তমহোরাত্রং বিপর্য্যয়াৎ ।
কিমর্থং তৎ কথং বা স্ত্রান্তানোৰ্ভগণপূরণাৎ ॥ ৪ ॥
পিত্র্যং মাসেন ভবতি নাভী ষষ্ঠ্যা তু মানুষম্ ।
তদেব কিল সৰ্ব্বত্র ন ভবেৎ কেন হেতুনা ॥ ৫ ॥
দিনাক্রমাসহোরাণামধিপা ন সমাঃ কুতঃ ।
কথং পৰ্য্যেতি ভগণঃ স গ্রহোহয়ং কিমাশ্রয়ঃ ॥ ৬ ॥
ভূমেরুপশুপয়ুর্দ্ধাঃ কিমুৎসেধাঃ কিমন্তরাঃ ।
গ্রহক্ষকক্ষাঃ কিম্মাত্রাঃ স্থিতাঃ কেন ক্রমেণ তাঃ ॥ ৭ ॥
ঐশ্মে তীব্রকরো ভানুর্ন হেমন্তে তথাবিধঃ ।
কিয়তী তৎকরপ্রাপ্তি মর্নানি কতি কিঞ্চ তৈঃ ॥ ৮ ॥
এতং মে সংশয়ং ছিন্তি ভগবন্ ভূতভাবন ।
অন্তো ন স্বায়তে ছেস্তা বিদ্যাতে সৰ্বদর্শিবান্ ॥ ৯ ॥
ইতি ভক্ত্যাদিতং শ্রদ্ধা ময়োক্তং বাক্যমস্মি হি ।
রহস্যং পরমধ্যায়ং ততঃ প্রাহ পুনঃ স তম্ ॥ ১০ ॥
শৃণুধৈকমনা ভূত্বা শুভমধ্যায়সংজ্ঞিতম্ ।
প্রবক্ষ্যাম্যতিভক্তানাং নাদেয়ং বিদ্যাতে মম ॥ ১১ ॥

বঙ্গানুবাদ ।

(১) অনন্তর মহামুনি সূর্য্যংশসমুত্ত পুরুষকে কৃতাজ্জলিপুটে পরম ভক্তি সহকারে পূজা ও প্রণাম করিয়া এই জিজ্ঞাসা করিলেন ॥

(২) হে সর্ব্বশক্তিমান! এই পৃথিবীর পরিমাণ কত? ইহার আকার কিবিশিষ্ট? ইহাকে পৃথিবী সম্বন্ধীয় কে ধারণ করিতেছে? কি কি বিভাগ আছে আর ইহার মধ্যে প্রথম। সমুদ্রপাতাল ভূমিই বা কোথায়?

সূর্য্যের ভগণ সম্বন্ধীয় (৩) সূর্য্য হইতে অহোরাত্র কি প্রকারে হয়? ভুবনগণ প্রথম। প্রকাশ করতঃ কিরূপে তিনি পৃথিবীকে পরিক্রমা করিতেছেন।

(৪) দেবান্দ্রদিগের অহোরাত্র পরস্পর বিপরীত কেন? এবং কেনই বা উক্ত অহোরাত্র সূর্য্যের দ্বাদশ রাশি ভ্রমণের তুল্য?

(৫) পিতৃদিগের দিবারাত্র কেন এক চান্দ্র মাসে হয়? আর মনুষ্যদিগের দিনরাত কেন ৬০ ঘটিকাতে হয়? দিবারাত্র সকলের পক্ষে এক প্রকার হয় না কেন?

(৬) দিন, বৎসর, মাস এবং ঘণ্টার (হোরার) অধিপতি এক প্রকার নয় কেন? নক্ষত্র মণ্ডল আর গ্রহাদির ঘূর্ণন কি প্রকারে হইয়া থাকে। তাহাদিগের আশ্রয়ই বা কি?

(৭) পৃথিবী হইতে গ্রহ কক্ষা এবং নক্ষত্রের কক্ষা কত দূর? দুইটা পর পর কক্ষার অন্তর কত? তাহাদিগের পরিমাণই বা কত? এবং কার পর কোনটি স্থিত?

(৮) কেন গ্রীষ্মের প্রথর কিরণ ও হেমন্তে কেন তরুণ নয়? কত দূর সূর্য্যের কিরণ যায়? কত রকম কালমান আছে ও কিসে তাহাদের প্রয়োজন হয়?

(৯) হে ভূতভাবন ভগবন্! আমার এই সকল সংশয় দূর করুন। আপনি ব্যতীত সর্ব্বদর্শী অতএব সংশয়ক্ষেপ্তা কেহই নাই।

(১০) ভক্তিভাবে কথিত ময়ের, বাক্য শ্রবণ করত সূর্য্যংশ পুরুষ দ্বিতীয় অধ্যায়ের শুভ কথা বলিলেন।

(১১) তবে শুভ অধ্যায় তত্ত্ব বলিতেছি, একমনা হইয়া শ্রবণ কর। অতিভক্তদিগকে আমার অমের কোন বন্ধন নাই ॥

বাসুদেবঃ পরং ব্রহ্ম তন্মূর্ত্তিঃ পুরুষঃ পরঃ ।

অব্যক্তো নিগূর্ণঃ শান্তঃ পঞ্চবিংশাং পরোহব্যয়ঃ ॥ ১২ ॥

প্রকৃত্যন্তর্গতো দেবো বহিরন্তশ্চ সর্ব্বগঃ ।

সকর্ষণোহয়ং সৃষ্টদৌ তাম্র বীর্য্যমবাস্তজং ॥ ১৩ ॥

তদগুম্বভবকৈমং সৰ্বত্র তমসাবৃতম্ ।
 তত্রানিরুদ্ধঃ প্রথমং ব্যক্তীভূতঃ সনাতনঃ ॥ ১৪ ॥
 হিরণ্যগর্ভো ভগবানেষ ছন্দসি পঠ্যতে ।
 আদিত্যো হাদিভূতত্বাৎ প্রসূত্যা সূর্য্য উচ্যতে ॥ ১৫ ॥
 পরংজ্যোতিস্তমঃ পারে সূর্য্যোহয়ং সবিতেতি চ ।
 পর্য্যেতি ভুবনানোব ভাবয়ন্ ভূতভাবনঃ ॥ ১৬ ॥
 প্রকাশাত্মা তমোহস্তা মহানিত্যেব বিশ্রুতঃ ।
 ঋচোহস্ত মণ্ডলং সামান্যাত্মা মূর্ত্তিৰ্বজুংষি চ ॥ ১৭ ॥
 ত্রয়ীময়োহয়ং ভগবান্ কালাত্মা কালকৃদ্ধিভূঃ ।
 সৰ্ব্বাত্মা সৰ্ব্বগঃ সূক্ষ্মাঃ সৰ্ব্বমগ্নিন্ প্রতিষ্ঠিতম্ ॥ ১৮ ॥
 রথে বিশ্বময়ে চক্রং কৃৎস্না সম্বৎসরাত্মকং ।
 ছন্দাংশ্চান্ধাঃ সপ্তযুক্তাঃ পর্য্যটন্তেয সৰ্বদা ॥ ১৯ ॥
 ত্রিপাদমমৃতং শুভ্রং পাদোহয়ং প্রকটোহভবৎ ।
 সোহহঙ্কারং জগৎসৃষ্টৌ ব্রহ্মাণমসৃজৎ প্রভুঃ ॥ ২০ ॥
 তস্মৈ বেদান্ বরান্ দত্ত্বা সৰ্বলোকপিতামহং ।
 প্রতিষ্ঠাপ্যাগুমধ্যেহথ স্বয়ং পর্য্যেতি ভাবয়ন্ ॥ ২১ ॥
 অথ সৃষ্ট্যাং মনশ্চক্রে ব্রহ্মাহঙ্কার মূর্ত্তিভূৎ ।
 মনসশ্চন্দ্রমা জজ্ঞে সূর্য্যোহক্লেব স্তেজসাংনিধিঃ ॥ ২২ ॥
 মনসঃ খং ততো বায়ুরগ্নিরাপো ধরা ক্রমাৎ ।
 গুণৈক বুদ্ধ্যা পৃথৈব মহাভূতানি জজ্ঞিরে ॥ ২৩ ॥
 অমীষোমৌ ভানুচন্দ্রৌ ততস্ত্জারকাদয়ঃ ।
 তেজোভূতান্মুবাতেভ্যঃ ক্রমশঃ পঞ্চ জজ্ঞিরে ॥ ২৪ ॥
 পুনৰ্দ্দাদশধাত্বানং বিভজদ্রাশিসংজ্ঞকম্ ।
 নক্ষত্ররূপিণং ভূয়ঃ সপ্তবিংশাত্মকং বশী ॥ ২৫ ॥
 ততশ্চরাচরং বিশ্বং নিৰ্ম্মমে দেবপূৰ্ব্বকম্ ।
 উৰ্দ্ধমধ্যাধরেভ্যোহথ শ্রোতোভ্যঃ প্রকৃতীঃ সৃজন্ ॥ ২৬ ॥

গুণকর্মবিভাগেন সৃষ্ট । প্রাথমদনুক্রমাৎ ।
 বিভাগং কল্পয়ামাস যথাস্বং বেদদর্শনাৎ ॥ ২৭ ॥
 গ্রহনক্ষত্রতারাণাং ভূমেবিশ্বস্তবাবিভুঃ ।
 দেবাস্ত্রমনুষ্যাণাং সিদ্ধানান্ধ যথাক্রমম্ ॥ ২৮ ॥
 ব্রহ্মাণ্ডমেতৎ সৃষ্টিরং তত্রৈদং ভূভু'বাদিকম্ ।
 কটাহ দ্বিতয়শ্চৈব সম্পূটং গোলকাকৃতিঃ ॥ ২৯ ॥
 : ব্রহ্মাণ্ডমধ্যে পরিধি বৈয়াকক্ষাভিধীয়তে ।
 তন্মধ্যে ভ্রমণং ভানামধোহধঃ ক্রমশস্তথা ॥ ৩০ ॥
 মন্দামরেজ্যভূপুত্র সূর্য্যশুক্রেন্দুজৈন্দবঃ ।
 পরিভ্রমন্ত্যধোহধস্থাঃ সিদ্ধবিদ্যাধরা ঘনাঃ ॥ ৩১ ॥
 মধ্যে সমস্তাদগুস্ত ভূগোলো ব্যোম্মি তিষ্ঠতি ।
 বিভাগঃ পরমাং শক্তিং ব্রহ্মণোধারণাঙ্গিকাম্ ॥ ৩২ ॥
 তদন্তরপুটাঃ সপ্ত নাগাস্ত্র সমাশ্রয়াঃ
 দিব্যোষধিরসোপেতা রম্যাঃ পাতালভূময়ঃ ॥ ৩৩ ॥
 অনেক রত্ননিচয়ো জাম্বুনদময়োগিরিঃ ।
 ভূগোলমধ্যগো মেরুরুভয়ত্র বিনির্গতঃ ॥ ৩৪ ॥

(১২) বাসুদেব পরম ব্রহ্ম, তন্মূর্তি পরম পুরুষ, অব্যক্ত, নিগুণ,
 শাস্ত, অব্যয় ও পঞ্চবিংশতি বস্তুর অতীত ।

(১৩) এই বহিরন্ত সর্বব্যাপী পুরুষ সঙ্কর্ষণ নামে প্রকৃতিতে প্রবিষ্ট হইয়া সৃষ্টির আদিতে
 ারণ বারিতে স্বীয় বীর্ঘ্য নিক্ষেপ করেন ।

(১৪) সেই জল অন্ধকারাবৃত সুবর্ণ অঙ্কুরে পরিণত হইল । তন্মধ্যে সনাতন অনিরুদ্ধ
 ষমে ব্যক্ত হইলেন ।

(১৫) ইঁহাকে বেদে হিরণ্যগর্ভ বলে, আদিতে ছিলেন বলিয়া আদিত্য ও সৃষ্টির অন্য
 র্য বলে ।

(১৬) এই অনিরুদ্ধই পরম জ্যোতিষ্মান্ সবিতা । অন্ধকার নাশ করিয়া ভূতভাবন সূর্য্য
 রণ দিয়া ভুবন সকল পর্য্যটন করেন । অর্থাৎ ভুবন সকলকে আলোকিত করেন ।

(১৭) সূর্য্য প্রকাশরূপ, তমোনাশক, ও মহান্ শব্দে খ্যাত । ঋগ্বেদ ইঁহার মণ্ডল,
 াবেদ কিরণ, ও যজুর্বেদ ইঁহার মূর্তি ।

(১৮) জয়ী বেদমূর্ত্তি সৰ্ব্বশক্তিমান্ অনিরুদ্ধই কাল স্বরূপ হইতেছেন । সময়ের কর্তা, সৰ্ব্ব-
ব্যাপী, সৰ্ব্বগতাত্মা, অগ্নিমাণ্ডিকবিশিষ্ট এবং সৰ্ব্বাত্মা । এই বিশ্বব্রহ্মাণ্ড তাঁহাতেই আশ্রিত ।

(১৯) বিশ্বময় রথে সংবৎসরকে চক্র করিয়া ছন্দগণকে সপ্তাশ্ব সংযুক্ত করিয়া সৰ্ব্বদা ইনি
পরিভ্রমণ করেন ।

(২০) তাঁহার অমৃত সদৃশ ত্রিপাদ লুকাইত । চতুর্থ পাদেই প্রকট জগৎ । সেই প্রভু
অহঙ্কাররূপ ব্রহ্মাকে জগৎ সৃষ্টির জন্ত স্বজন করিলেন ।

(২১) পিতামহ ধাতা ব্রহ্মাকে উৎকৃষ্ট বেদবিদ্যা দান করিয়া এবং তাঁহাকে ব্রহ্মাণ্ডের
মধ্যে বসাইয়া অনিরুদ্ধ স্বয়ং ভ্রমণ করিতেছেন এবং ব্রহ্মাণ্ডকে আলোকিত করিতেছেন ।

(২২) তৎপরে অহঙ্কারমূর্ত্তিধারী ব্রহ্মা সৃষ্টি করিতে মানস করিলে মন হইতে চন্দ্র ও
চন্দ্রের তেজ হইতে তেজোনিধি সূর্য্য জন্মিলেন ।

(২৩) মন হইতে প্রথমে শূন্য, পরে বায়ু, অগ্নি, জল ও ধরা ক্রমশঃ এক একটা গুণ
বুদ্ধির দ্বারা পাঁচটা মহাত্ম সৃষ্টি করিলেন ।

(২৪) সূর্য্যের প্রকৃতি অগ্নি আর চন্দ্রের প্রকৃতি জল এবং পাঁচ গ্রহ মঙ্গল ইত্যাদির (মঙ্গল
বুধ, শুক্র, শুক্র, শনি,) প্রকৃতি যথাক্রমে, অগ্নি, পৃথ্বী, আকাশ, জল, এবং বায়ু হইতে উৎপন্ন
হইয়াছে ।

(২৫) জিতাত্মা ব্রহ্মা পুনরায় মনঃ কল্পিত বৃত্তকে দ্বাদশ ভাগে রাশিরূপে ও পুনরায় ২৭
ভাগে নক্ষত্ররূপে বিভাগ করিলেন ।

(২৬) সত্ত্ব, রজ, তম গুণত্রয়ের ভিন্ন ভিন্ন অংশ মিশ্রণের দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ স্বজন
করিয়া, দেবতা এবং স্বাবর জন্ম প্রাণিদিগের নিবাস স্থান এই ব্রহ্মাণ্ড নির্মাণ করিলেন ।

(২৭-২৮) গুণ ও কর্শ বিভাগ দ্বারা পূর্ব্বক্রমরূপে সৃষ্টি করিয়া বেদোদিত রীতি অনুসারে
বিভাগাদি করিলেন । অগ্নিমাণ্ডিক গুণ সম্পন্ন ব্রহ্মা গ্রহ নক্ষত্র তারাদিহর, ভূমি, ও বিশ্বের
তথা দেবাসুর, সিদ্ধ প্রভৃতির স্ব স্ব স্থানে বধানিয়মে অবস্থান করাইলেন ।

(২৯) অবকাশ বিশিষ্ট (কাপা) ব্রহ্মাণ্ড মধ্যে ভূভূবাদি অবস্থিত । ছইটী কটাহের
সম্মুখ জাতের ন্যায় গোলকাকৃতি ।

(৩০-৩১) ব্রহ্মাণ্ডের মধ্য পরিধির নাম ব্যোমকক্ষা ; তাহাতে নক্ষত্রগণের ভ্রমণ, তন্নিম্নে
ক্রমশঃ শনি, বৃহস্পতি, মঙ্গল, সূর্য্য, শুক্র বুধ, চন্দ্র পরিভ্রমণ করে । তাহার নিম্নে সিদ্ধ
বিদ্যাধরগণ ও সৰ্ব্ব নিম্নে মেঘ সকল অবস্থিত ।

(৩২) ব্রহ্মার ধারণাশক্তি পরমাশক্তি বলে ভুলোক গর্ভকক্ষে স্থিত । অণ্ডের সৰ্ব্ব
প্রদেশের ব্যোম ভুলোককে বেঠেন করিয়া আছে ।

(৩৩) সপ্ত পাতাল ভূমি ভূগোলের অন্তঃস্থিত নতোদর (concave) স্তরে স্তরে স্থিত ।
ইহার অতি স্থল ; নাগেরা, অশুরেরা এই স্থানে বাস করে এবং এখানে দিব্য স্বপ্রকাশ
বুদ্ধ ওষধি সকল আছে ।

(৩৪) হিরণ্য পর্ত্ত মেরুর মধ্যে জঘুনদী সুশোভিত ; এবং নানা প্রকার দ্ব্যমূল্য রত্ন
ঐ পর্ত্ততে রাশি রাশি আছে ; ভুলোকের মধ্য ভেদ করিয়া উর্কে
উথিত হইয়া আছে (মনে হয় যেন উত্তর মেরুবিন্দু হইতে বিনির্গত
হইয়া উন্নত হইয়া আছে) ।

উপরিষ্ঠাং স্থিতান্তস্য সেন্দ্রাদেবামহর্ষয়ঃ ।

অধস্তাদসুরাস্তদ্বং দ্বিষন্তোহন্তোন্মশিতাঃ ॥৩৫॥

ততঃ সমস্তাং পরিধিঃ ক্রমেণায়ং মহার্ণবঃ ।

মেথলেহব স্থিতোধাত্র্য দেবাসুরবিভাগকৃৎ ॥৩৬॥

সমস্তাম্মেরু মধ্যান্তু তুল্যভাগেষু তোয়ধেঃ ।

দ্বীপেষু দিক্ষু পূর্বাদিনগর্যো দেবনির্মিতাঃ ॥৩৭॥

ভূবন্তপাদে পূর্বস্থাং যমকোটিতি বিজ্ঞতা ।

ভদ্রাশ্ববর্ষে নগরী স্বর্ণপ্রাকার তোরণা ॥৩৮॥

যাম্যায়ান্ ভারতবর্ষে লঙ্কা তস্মিন্মহাপুরী ।

পশ্চিমে কেতুমাল্যাথ্যে রোমকাখ্যা প্রকীর্তিতা ॥৩৯॥

উদক্ সিদ্ধপুরী নাম কুরুবর্ষে প্রকীর্তিতা ।

তস্তাং সিদ্ধামহাত্মানো নিবসন্তি গতব্যথাঃ ॥৪০॥

ভূবন্তপাদ বিবরা স্তাশ্চান্মোশ্চ্য প্রতিষ্ঠিতাঃ ।

তাত্যশ্চোত্তরগো মেরুস্তাবানব সুরাশ্রয়ঃ ॥৪১॥

তাসামুপরিগো যাতি বিষুবস্থো দিবাকরঃ ।

ন তাসু বিষুবচ্ছায়া নাক্ষশ্রোম্মতিরযাতে ॥৪২॥

মেরোরুভয়তো মধ্য্যে ধ্রুবতারে নভঃস্থিতে ।

নিরক্ষদেশ সংস্থানামুভয়ে ক্ষিতিজাশ্রয়ে ॥৪৩॥

অতো নাক্ষোচ্ছ যস্তাসু ধ্রুবয়োঃ ক্ষিতিজস্বয়োঃ ।

নবতিল স্বকাংশাস্ত মেরাবক্ষাংশকাস্তথা ॥৪৪॥

মেবাদৌ দেবভাগস্থে দেবানাং যাতি দর্শনং ।

অসুরাণাং ভুলাদৌতু সূর্য্যস্তদাগসম্ভরঃ ॥৪৫॥

অত্যাঙ্গমতয়া তেন গ্রীষ্মেতীত্রকরা রবেঃ ।
 দেবভাগেহ সুরাণাস্ত হেমন্তে মন্দতান্মথা ॥৪৬॥
 দেবাসুরা বিষুবতি ক্ষিতিজস্থং দিবাকরম্ ।
 পশ্চাত্ত্যন্যোন্মোমেতেষাং বামসব্যে দিনক্ষপে ॥৪৭॥
 মেঘাদাবুদিতঃ সূর্য্যস্ত্রীন্ রাশীমুদগুত্তরং ।
 সঞ্চরন্ প্রাগহর্ষাধ্যং পুরয়েশ্বেরুবাসিনাম্ ॥৪৮॥
 কর্কাদীন্ সঞ্চরন্তুদ্বদহ্লুঃ পশ্চাৎকমেবসঃ ।
 তুলাদীং স্ত্রীন্ মৃগাদীংশ্চ তদ্বদেবসুরদ্বিষাং ॥৪৯॥
 অতোদিনক্ষপে তেষামন্যোন্মো হি বিপর্য্যয়াৎ ।
 অহোরাত্র প্রমাণঞ্চ ভানোৰ্ভগণ পূরণাৎ ॥৫০॥
 দিনক্ষপাৰ্দ্ধমেতেষাময়নাস্তে বিপর্য্যয়াৎ ।
 উপর্য্যাত্মানমন্যোন্মো কল্পয়ন্তি সুরাসুরাঃ ॥৫১॥
 অন্তেহপি সমসূত্রস্থা মন্যন্তেহধঃ পরস্পরং ।
 ভদ্রাশ্বকেতুমালস্থা লঙ্কাসিদ্ধপুরাশ্রিতাঃ ॥৫২॥
 সৰ্ব্বত্রৈব মহীগোলে স্বস্থানমুপরিস্থিতম্ ।
 মন্যন্তে খে যতো গোলস্তস্মৈ কোর্দ্ধং ক্বাপাধ্যঃ ॥৫৩॥
 অল্পকায়তয়া লোকাঃ স্বস্থানাং সৰ্ব্বতোমুখং ।
 পশ্চন্তি বৃত্তান্মপ্যেতাং চক্রাকারাং বসুন্ধরাং ॥৫৪॥
 সব্যাংভ্রমতি দেবানামপসব্যাং সুরদ্বিষাং ।
 উপরিক্কাষ্টগোলায়ং ব্যাক্ষে পশ্চাশ্মুখঃ সদা ॥৫৫॥
 অতস্তত্র দিনং ত্রিংশম্ভাডিকং শৰ্ব্বরী তথা ।
 হানিবৃদ্ধী সদাবামং সুরাসুর বিভাগয়োঃ ॥৫৬॥
 মেঘাদৌ তু সদা বুদ্ধিরুদগুত্তরতোহধিকা ।
 দেবাংশে চ ক্ষপাহানি বিপরীতং তথাসুরে ॥৫৭॥
 তুলাদৌ ছানিশোৰ্ব্বামং ক্ষয়বৃদ্ধীতয়োৰুভে ।
 দেশক্রান্তিবশামিত্যং তদ্বিজ্ঞানং পরোদিতং ॥৫৮॥

ভূবন্তং ক্রান্তি ভাগস্বং ভগণাংশ বিভাজিতং ।
 অবাণ্ডয়োজনৈরকৌ ব্যাঙ্গাদ্যাছুপরিস্থিতঃ ॥ ৫৯ ॥
 পরমাপক্রমাদেবং যোজনানি বিশোধয়েৎ ।
 ভূবন্ত পাদাচ্ছেষাণি যানি স্ত্যৰ্যোজনানিতৈঃ ॥ ৬০ ॥
 অয়নাস্তে বিলোমেন দেবাস্ত্রবিভাগয়োঃ
 নাড়ীষষ্ঠ্যা স্কৃদহর্নিশাপ্যস্মিন্ স্কৃদ্যথা ॥ ৬১ ॥
 তদন্তরেহপি ষষ্ঠ্যন্তে ক্ষয়বৃদ্ধী অহর্নিশোঃ ।
 পরতো বিপরীতোহয়ং ভগোলঃ পরিবর্ততে ॥ ৬২ ॥
 উনে ভূবন্তপাদেতু দ্বিজ্যাপক্রময়োজনৈঃ ।
 ধনুর্ম'গস্থঃ সবিতা দেবভাগে ন দৃশ্যতে ॥ ৬৩ ॥
 তথাচাস্ত্রভাগেতু মিথুনে কর্কটে স্থিতঃ ।
 নক্ষত্রায়া মহীব্রতপাদে দর্শনমাদিশেৎ ॥ ৬৪ ॥
 একজ্যাপক্রমানীতৈ যোজনৈঃ পরিবর্জিতৈঃ ।
 ভূমিকক্ষা চতুর্থাংশে ব্যাঙ্গাচ্ছেষৈস্ত যোজনৈঃ ॥ ৬৫ ॥
 ধনুর্ম'গালিকুন্তেষু সংস্থিতোহকৌ ন দৃশ্যতে ।
 দেবভাগেহস্তরাগাস্ত্র ব্রহ্মদ্যেভ চতুর্কয়ে ॥ ৬৬ ॥
 মেরৌ মেঘাদি চক্রার্দ্ধে দেবাঃ পশ্চান্তিভাস্করং ।
 স্কৃদেবোদিতং তদ্বদস্ত্রাশ্চ তুলাদিগং ॥ ৬৭ ॥
 ভূমণ্ডলাৎ পঞ্চদশে ভাগে দেবেহথবাস্ত্ররে ।
 উপরিষ্ঠাদব্রজত্যর্কঃ সৌম্য যাম্যায়নাস্তগঃ ॥ ৬৮ ॥
 তদন্তরালয়োশ্চায়া যাম্যোদক্ সম্ভবত্যপি ।
 মেরোরভিমুখং যাতি পরতঃ স্ববিভাগয়োঃ ॥ ৬৯ ॥
 ভদ্রাশ্বো পরিগঃ কুর্যাৎ ভারতেতুদয়ং রবিঃ ।
 রাত্র্যর্দ্ধং কেতুমাতেতু কুরাবস্তময়স্তদা ॥ ৭০ ॥
 ভারতাদিষু বর্ষেষু তদ্বদেব পরিভ্রমন্ ।
 মধ্যোদয়ান্ন রাত্র্যন্তকালং কুর্যাৎ প্রদক্ষিণম্ ॥ ৭১ ॥

ধ্রুবোন্নতি ভ্রুচক্রস্য নতির্মেরুং প্রয়াশ্রতঃ ।
 নিরক্ষাভিমুখং যাতু বিপরীতে নতোন্নতে ॥ ৭২ ॥
 ভ্রুচক্রং ধ্রুবয়োবর্দ্ধমাক্ষিপুং প্রবহানিলৈঃ ।
 পার্যেত্যজস্রং তন্নদ্ধা গ্রহকক্ষা যথাক্রমম্ ॥ ৭৩ ॥
 সক্রুদুদতমব্দার্কং পশ্যন্ত্যর্কং সুরাসুরাঃ ।
 পিতরঃ শশিগাঃ পক্ষং স্বদিনঞ্চ নরাভুবি ॥ ৭৪ ॥
 উপরিস্থস্য মহতী কক্ষান্নাধঃ স্থিতস্য চ ।
 মহত্যা কক্ষয়াভাগা মহান্তোহল্লাস্তথাল্লয়া ॥ ৭৫ ॥
 কালেনাল্লেন ভগগং ভুঙ্ক্তেহল্লভ্রমণাশ্রিতঃ ।
 গ্রহঃ কালেন মহতামণ্ডলে মহতি ভ্রমন্ ॥ ৭৬ ॥
 স্বল্লযাতো বহুন্ ভুঙ্ক্তে ভগগান্ শীতদীধিতিঃ ।
 মহত্যা কক্ষয়া গচ্ছন্ ততঃ স্বল্লং শনৈশ্চরঃ ॥ ৭৭ ॥
 মন্দাদধঃ ক্রমেণস্য স্চতুর্থা দিবসাদধিপাঃ ।
 বর্ষাধিপতয় স্তব্ধং তৃতীয়াশ্চ প্রকীর্তিতাঃ ॥ ৭৮ ॥
 উদ্ধক্রমেণ শশিনো সাসানামধিপাঃ স্মৃতাঃ ।
 হোরেশাঃ সূর্য্যতনয়াদধোহধঃ ক্রমশস্তথা ॥ ৭৯ ॥
 ভবেদুঃকক্ষাতিখ্যাংশোভ্রমণং যষ্টিতাড়িতম্ ।
 সর্ব্বোপরিষ্ঠাদ্ভ্রমতি যোজনৈ স্তৈর্ভ্রমণ্ডলম্ ॥ ৮০ ॥
 কল্লোক্ত চন্দ্রভগণা গুণিতাঃ শশিকক্ষয়া ।
 আকাশকক্ষা সা জ্জেরা করব্যাপ্তিতয়ারবেঃ ॥ ৮১ ॥
 সৈব যৎকল্লভগণৈর্ভ্রক্তা তদ্ভ্রমণং ভবেৎ ।
 কুবাসরৈর্বিভজ্যাহুঃ সর্ব্বেষাং প্রাগ্গতিঃ স্মৃতা ॥ ৮২ ॥
 ভুক্তি যোজনজাসম্ব্যা সেন্দোভ্রমণ সঙ্গুণা ।
 স্বকক্ষাপ্তা তু সা তস্য তিথ্যাপ্তা গতিলিপ্তিকাঃ ॥ ৮৩ ॥
 কক্ষাভূকর্ণ গুণিতা মহীমণ্ডলভাজিতা ।
 তৎকর্ণা ভূমিকর্ণোনা গ্রহোচ্চ্যং স্বং নলীকৃতাঃ ॥ ৮৪ ॥

খত্রয়াক্ষিদ্ধিদহনাঃ কক্ষাতু হিমদীধিতেঃ ।
 জ্ঞশীত্রস্ত্র্যাক্ষ খদ্বিত্রিকৃতশূন্যেন্দবস্ততঃ ॥ ৮৫ ॥
 শুক্রশীত্রস্ত্র্য সপ্তাঘিরসাক্ষিরসবড়্‌যমাঃ ।
 ততোহর্কবুধশুক্রাণাং খথার্থৈকস্রুগার্গবাঃ ॥ ৮৬ ॥
 কুজস্ত্র্যাক্ষ্যঃশূন্যাক্ষ্য ষড়্‌বেদৈকভুজঙ্গমাঃ ।
 চন্দ্রোচ্চস্ত্র্য কৃতার্চ্যাক্ষিবহ্নিত্র্যাক্ষবহ্নয়ঃ ॥ ৮৭ ॥
 কৃতর্ভূমুনিপঞ্চাদি গুণেন্দু বিষয়া গুরোঃ ।
 স্বর্ভানোর্বৈদতর্কাষ্টদ্বিশৈলার্থখকুঞ্জরাঃ ॥ ৮৮ ॥
 পঞ্চবাণাক্ষিণাগর্ভূরসাদ্র্যর্কাঃ শনৈস্ততঃ ।
 ভানাং রবিখ শূন্যাক্ষ্য বহ্নরক্ষুশরাশ্বিনঃ ॥ ৮৯ ॥
 খব্যোম খত্রয় খসাংগর ষট্‌কনাং-
 ব্যোমাক্ষশূন্য যমরূপ নগাক্ষচন্দ্রাঃ ।
 ত্রক্ষাণ্ডসম্পুটপরিভ্রমণং সমস্তা
 দভ্যস্তুরে দিনকরস্ত্র্য করপ্রসারঃ ॥ ৯০ ॥

ইতি ত্রীসূর্যাসিদ্ধান্তে ভূগোলাধ্যায়ঃ ।

বঙ্গভূবাদ ।

- (৩৫) ইজাদি দেবতা এবং মহর্ষিরা মেকুর উপরে (উত্তর দিকে)
 বাস করেন । আর অশ্বুরেরা মেকুর নিম্নে (দক্ষিণ দিকে) বাস
 করেন । পরস্পরের বিদ্বেষ বশতঃ অস্ত্র দিক্‌ আশ্রয় করিয়াছেন ।
 (৩৬) মহাসমুদ্র (লবণসমুদ্র) মেকুর চারি ধারে পরিধিরূপে মেঘলার
 জ্বায় অবস্থিত । এই সমুদ্র ভূগোলকে দেবাসুর ভূমিতে বিভাগ
 করিয়াছে । (অর্থাৎ ইহা নিরক্ষবৃত্তে স্থিত) ।
 (৩৭) মেকুর মধ্য প্রদেশে পরিধিরূপ সমুদ্রের পূর্বাংশ দিক্‌ চতুষ্টিয়ে
 চারিটা নগরী । চারিটা দেব নির্মিত পুরী আছে ।
 (৩৮—৪০) ভূবৃত্তের চতুর্থাংশে পূর্ব প্রদেশে ভদ্রাবর্ষ, তন্মধ্যে যমকোটা পুরী । কথিত
 আছে উহা স্বর্বাণ্ড্র প্রাচীর ও তোরণ বেষ্টিত । দক্ষিণদিকে ভারতবর্ষ ; তন্মধ্যে লঙ্কা মহাপুরী ;
 পশ্চিমে কেতুমালবর্ষে রোমক নগরী । উত্তরে কুরুবর্ষে সিদ্ধপুরী অবস্থিত ; তথায় সিদ্ধ
 মহাশ্রাণ লক্ষ কষ্ট হইতে মুক্ত হইয়া বাস করেন ।

(৪১) নগরী গুলি ভূবন্তের চতুর্থাংশে পরস্পরের অন্তরে অবস্থিত । তাহাদিগের হইতে তত্ত্বা উত্তর প্রদেশে দেবাধিষ্ঠিত উত্তর মেরু ।

(৪২) বিষুবস্থিত রবি তাহাদিগের উর্দ্ধ প্রদেশ দিয়া অর্থাৎ
খস্বস্তিক দিয়া গমন করেন ; অতএব তথায় বিষুবছায়া নাই,
অক্ষোন্নতিও নাই ।

(৪৩) মেরুর দুই দিকে (অর্থাৎ পৃথিবীর উত্তর এবং দক্ষিণ প্রান্তে) দুই প্রব নক্ষত্র
গগনমণ্ডলে মেরুর খস্বস্তিকে স্থিত । নিরক্ষদেশে এই দুই প্রব
প্রব তারার স্থান ।
নক্ষত্র ক্ষিতিক্সরেখায় স্থিত ।

(৪৪) তজ্জন্ত তথায় প্রবোচ্চ নাই । প্রবদয় ক্ষিতিক্সগোলেস্থিত ; এজ্জন্ত তথাকার
লম্বাংশ ৯০ ও মেরুর অক্ষাংশ ৯০ ।

(৪৫) সূর্য্য যখন দেব ভাগ স্থিত হয়েন অর্থাৎ উত্তর গোলকার্দ্ধে থাকেন, মেবাদিতে
(মেঘের প্রথম বিন্দুতে) তিনি দেবতাদিগের নিকট প্রথম উদিত হইতে দৃষ্ট হন । কিন্তু
সূর্য্য যখন অম্বর ভাগ স্থিত হয়েন অর্থাৎ দক্ষিণ গোলকার্দ্ধে থাকেন, তুলাদিতে (তুলার
প্রথম বিন্দুতে) তিনি অম্বর দিগের নিকট প্রথম উদিত হইতে দৃষ্ট হন ।

(৪৬) এইজন্ত (সূর্য্যের উত্তর দিকে এবং দক্ষিণ দিকে যাওয়ায়) গ্রীষ্ম কালে দেব ভাগে
অম্বরদিগের পক্ষে রবির কিরণ তীব্র হয় এবং শীতকালে অম্বর ভাগে সূর্য্যের কিরণ তীব্র হয় ।
অত্রথা গ্রীষ্মকালে অম্বর দেশে এবং শীতকালে দেবদেশে সূর্য্য কিরণ মন্দতা লাভ করে ।

(৪৭) বিষুব দিনে সূর্য্যকে দেবাস্বরগণ ক্ষিতিক্স রেখায় দর্শন করেন । এইরূপে রবির
উত্তর ও দক্ষিণস্থ বশতঃ দিবারাত্র পরস্পরের বিপর্য্যয় হয় ।

(৪৮—৪৯) উত্তরবাণীদিগের পক্ষে মেবাদিতে রবি থাকিলে সূর্য্যোদয় হইতে তিন রাশি
পর্য্যন্ত পূর্বার্দ্ধ দিবা ; কর্কটাদি তিন রাশিতে পরাৰ্দ্ধ দিবা । সেইরূপ তুলাদি ও মকরা
অম্বরদিগের পূর্ব পরাৰ্দ্ধ দিবা ।

(৫০—৫১) এইজন্ত তাহাদিগের পরস্পরের দিবারাত্র বিপর্য্যয় ।
সূর্য্যের ভগণ পূরণ কালই অহোরাত্র । দিবার্দ্ধ ও রাত্রার্দ্ধ

যাম্যোত্তর অয়নান্তে হয় । সুরাসুরের বিপরীত ভাবে হইয়া থাকে এবং তাহারা স্ব স্ব স্থানকে
উপরে মনে করে ।

(৫২) সেইরূপ সমসূত্রস্বরগণ পরস্পরকে অধো মনে করেন । যেমন ভদ্রাশ্ব ও কেতুমান
অথবা লঙ্কা ও সিদ্ধপুরবাসী সমসূত্রস্থ ।

(৫৩) পৃথিবী গোল বলিয়া সকলেই স্ব স্ব স্থানকে উপরিস্থিত মনে করে ; পৃথিবী যে
কেতু শূন্যে স্থিত ইহার অধঃই বা কি উচ্চই বা কোথায় ?

(৫৪—৫৫) অন্নকায় বশতঃ লোকগণ চতুর্দিকে এই পৃথিবীকে বৃত্তাকার রূপ দর্শন
করেন । এই ভূগোল দেবদিগের নিকট সবা্যদিকে (দক্ষিণ হইতে বামে) ও অম্বরদিগের

নিকট অংশব্যয়িক এবং নিরক্ষ ব্যক্তিদিগের নিকট । মতকোক্তি মধ্যভাগে পশ্চিম দিকে পরিভ্রমণ করে ।

(৫৬) নিরক্ষ প্রদেশে সর্বদা ত্রিশ দণ্ডে দিবা এবং ত্রিশ দণ্ডে রাত্রি । সূর্য্যাস্তর বিভাগে দিব্যারাত্রের বিপরীত রূপে হানি বৃদ্ধি হয় ।

(৫৭—৫৮) সূর্য্য মেবাদিতে (কর্কট পর্য্যন্ত) সঞ্চরণ করিলে দেবাংশে ক্রমশঃ দিনমান বৃদ্ধি ও রাত্রিমান হানি হয় কিন্তু অমুরাংশে বিপরীত হয় । তুল্যাদিতে দিবা রাত্রির ক্ষয় বৃদ্ধি বিপর্য্যয় হয় । এই ক্ষয় বৃদ্ধি প্রতিদিন ইষ্ট দেশের পলভা এবং রবিক্রান্তি জন্য কেমনে হয় তাহার সর্বোত্তম জ্ঞান (২ অধ্যায়ে) পূর্বে বলা হইয়াছে ।

(৫৯) ভুবৃত্তকে (৫০৫৯) ইষ্টদিনের সূর্য্যক্রান্তি দিয়া গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে যে যোজন সংখ্যা হইবে, নিরক্ষ প্রদেশ হইতে তত যোজন দূরস্থিত স্থানে অর্ক সেই দিনের মধ্যাহ্নে মতকোপরি হইবেন ।

৫৯ শ্লোকের টীকা । ইহা নিম্নলিখিত ত্রৈরাশিক দ্বারা পাওয়া যায় । ৩৬০ অংশের সমান যদি ৫০৫৯ যোজন হয় তাহা হইলে ক্রান্তির সমান কত যোজন হইবে । মধ্যাহ্ন কাল বলার এই আবশ্যক যে সেই সময়ে সমপ্রোতবৃত্ত আর ঋবপ্রোতবৃত্ত এক হয় এবং নিরক্ষের লম্বভাবে থাকে ।

(৬০-৬১) সূর্য্যের পরম ক্রান্তি অনুসারে যোজন, ভুবৃত্তযোজনপাদ (চতুর্থাংশ) হইতে বিয়োগ করিলে যে যোজন থাকে, নিরক্ষ দেশ হইতে ততদূরে অয়নান্তদিনে দেবাস্তর বিভাগে বিপরীতরূপে দিবা নিশি ৬০ দণ্ডে হইয়া থাকে । অর্থাৎ যখন কর্কটায়নান্ত বিন্দুতে সূর্য্য গিয়াছেন তখন উত্তরঋববৃত্তে (polar circle in the northern hemisphere) দিব্যমান ৬০ দণ্ড হয় এবং দক্ষিণঋববৃত্তে (South polar circle) রাত্রিমান ৬০ দণ্ড হয় ।

টীকা । সূর্য্যের ক্রান্তি ২৪ অংশ ; ইষ্ট দেশের উত্তর অক্ষাংশ ৬৬ অংশ । তথাকার দিব্যমান (২, ৬২) নিয়মানুযায়ী বাহির কর । দেখিবে যে দিবা ৬০ দণ্ড হয় ; সেখানে রাত্রি হয় না ।

অন্তকালে সূর্য্য ক্ষিত্তিজকে স্পর্শ করে ; ক্ষিত্তিজের নিম্নে যায় না । পরে আবার ক্ষিত্তিজ হইতে উদ্ভিত হয় ।

গণনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় অহোরাত্রবৃত্তের ক্ষিত্তিজ হইতে সর্বাপেক্ষা কম উন্নতি=পরম রবিক্রান্তি—লম্বাংশ ।

আমাদের দৃষ্টান্তে লম্বাংশ = ৯০ - ৬৬ = ২৪ ; রবি পরমক্রান্তি = ২৪

অতএব সর্বাপেক্ষা কম উন্নতি শূন্য হইতেছে অর্থাৎ রাত্রি হইবে না ।

৬২ শ্লোক ।—উত্তর দিকে সেই দূর মধ্যে অর্থাৎ নিরক্ষবৃত্ত এবং ঋববৃত্তের মধ্যের কোন স্থানে ৬০ দণ্ডের মধ্যে দিবা বা রাত্রির ক্ষয় বৃদ্ধি হয় । তদুর্দ্ধে (ঋববৃত্ত এবং ঋবের মধ্যে)

উভয় স্থানে বিপরীত ভাবে ভগোল পরিভ্রমণ করে অর্থাৎ উত্তর প্রবেশে যে প্রকার ঘূরে, দক্ষিণ প্রবেশে তাহার বিপরীত ক্রমে ঘূরে ।

৬৩-৬৪ শ্লোক—দ্বিরাশির জ্যা হইতে যে ক্রান্তি পাওয়া যায় তাহা হইতে যোজন পূর্বোন্নিখিত প্রক্রিয়ামুসারে বাহির কর । এই যোজন ভূবৃত্ত পাদ হইতে বিয়োগ করিলে যে যোজন হয় নিরক্ষবৃত্ত হইতে ততদূরে দেবভাগে ধনু বা মৃগস্থিত সূর্য্য কখন দৃশ্য হয় না । অম্বর ভাগে সেইরূপ দূর স্থান হইতে মিথুন কর্কট স্থিত সূর্য্য দৃশ্য হয় না । যে স্থানে ভূচ্ছায়া নাই তথায় সূর্য্য দর্শন হয় ।

৬৩-৬৪ শ্লোকের টীকা—দ্বিরাশির জ্যা অর্থাৎ ৬০ অংশের জ্যাকে পরমক্রান্তিজ্যা দিয়া গুণ এবং ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিলে ক্রান্তিজ্যা পাওয়া যায় । ইহাকে ধনু (যোজন) কর । ভূবৃত্তচতুর্থ হইতে অর্থাৎ ১২৬৫ যোজন হইতে উক্ত দ্বিরাশির অপক্রমাগত যোজন বিয়োগ করিয়া নিরক্ষ হইতে তত যোজন উত্তরে ধনু বা মৃগ স্থিত সূর্য্য দৃশ্য হয় না ।

৬৫-৬৬ শ্লোক—এক রাশির অপক্রমাগত যোজন ভূবৃত্তপাদ, হইতে বিয়োগ করিলে যে যোজন হয় তদ্রূপ স্থান হইতে দেবভাগে বৃশ্চিক, ধনু, মকর, কুম্ভ সংস্থিত সূর্য্য দৃশ্য হয় না । তাবৎস্থিত অম্বরভাগে বৃষ, মিথুন, কর্ক, সিংহ চারি রাশিস্থ সূর্য্য দৃশ্য হয় না ।

(৬৭ শ্লোক) মেরুস্থিত দেবগণ উত্তরস্থ মেঘাদি চক্রার্দ্ধগত সূর্য্যকে সর্বদা দেখেন ও অম্বরগণ তুলাদিগত সূর্য্যকে তজপ দেখেন ।

(৬৮) ভূবৃত্তের পঞ্চদশভাগ দূরে উত্তর অয়নে দেবভাগে ও দক্ষিণায়নে অম্বরভাগে সূর্য্য মন্তকোপরি দিয়া ভ্রমণ করেন । এই রেখাঘরকে উত্তরায়ণ বা কর্করেখা এবং দক্ষিণায়ন বা মকররেখা কহে ।

(৬৯) নিরক্ষের দুই দিকে উক্ত দুই রেখার মধ্যে কোন এক স্থানের মধ্যে মধ্যাহ্ন-কালে শঙ্কুচ্ছায়া দক্ষিণে বা উত্তরে হইতে পারে । এই কর্করেখা বা মকররেখার উর্দ্ধে স্ব স্ব ভাগে মেরুর অভিমুখে পতিত হয় । অর্থাৎ উত্তর গোলে উত্তর মেরুর এবং দক্ষিণ গোলে দক্ষিণ মেরুর দিকে পতিত হয় ।

(৭০) ভদ্রাশ্ব (কিম্বা যমকোটির) ঋতুত্বকে যখন সূর্য্য থাকেন তৃতীয় শোকের উত্তর । ভারতে (লঙ্কাতে) সূর্য্যের তখন উদয় ; কেতুমালে (কিম্বা রোমকে) তখন মধ্য রাত্রি, এবং কুরুতে (সিদ্ধপুরে) তখন অস্ত হয় ।

(৭১) সেই প্রকারে সূর্য্য পূর্ব হইতে পশ্চিমে পরিভ্রমণ করিতে করিতে যখন তিনি ভারত বা লঙ্কার ঋতুত্বকে আসেন, তখন ভারত, কেতুমাল কুরু এবং ভদ্রাশ্বতে ঋতুক্রেম মধ্যাহ্ন, উদয়, মধ্যরাত্রি, এবং অস্ত হইয়া থাকে ।

(৭২) মেরু অভিমুখে গমন করিলে, প্রবের উন্নতি এবং ভ্রমকের ত্রিধিক গোলে । (নক্ষত্র গোলের) নতি ক্রমশঃ বৃদ্ধি হইতে দৃষ্ট হয় এবং নিরক্ষাভিমুখে গমন করিলে বিপরীত দৃষ্ট হয় অর্থাৎ প্রবের নতি ও ভ্রমকের উন্নতি ক্রমশঃ বৃদ্ধি হইতে দৃষ্ট হয় ।

(৭৩) ঐক্যে বদ্ধ ভূচক্র প্রবহ বায়ু দ্বারা আকৃষ্ট হইয়া
৬ষ্ঠ সৌরশ্রেণীর উত্তর । পর্য্যটন করে এবং ক্রমান্বয়ে তাহাতে বদ্ধগ্রহকক্ষা ভূচক্রের
সহিত চলিতে থাকে ।

(৭৪) সূর্য ও অসুরগণ যেমন একবার উদ্ভিত সূর্য্যকে ৬ মাস
১ সৌরশ্রেণীর উত্তর । ধরিয়া দেখেন পিতৃগণ চন্দ্রস্থিত বলিয়া এক পক্ষ ধরিয়া ও পৃথিবীস্থ
নরগণ সমস্ত দিন ধরিয়া সূর্য্যকে দেখেন ।

(৭৫) উপরিস্থিত কক্ষা বৃহৎ, অধঃস্থিত কক্ষা অল্প । তজ্জন্ত বৃহৎ কক্ষাগত অংশ (দৈর্ঘ্যে)
অল্প কক্ষাগত অংশ অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে ।

(৭৬) অল্প কক্ষাস্থিত গ্রহ অল্পকালে ভগণ ভোগ করে । আর মহাকক্ষাস্থিত গ্রহ দীর্ঘ-
কালে ভগণ ভোগ করে ।

(৭৭) এক সময় মধ্যে স্বল্প কক্ষাগত চন্দ্র বহুভগণ ভোগ করেন ; কিন্তু শনির কক্ষার
মহত্ববশত ভগণ অল্প হয় ।

(৭৮) শনি হইতে অধোগত ক্রমশঃ চতুর্থ গ্রহ দিবসাদিপি ও তৃতীয় গ্রহ বর্ষাদিপি ।
বধা শনি হইতে সূর্য্য চতুর্থ ; এই সূর্য্য প্রথম দিনের অধিপতি । সূর্য্য হইতে চন্দ্র চতুর্থ ;
এই চন্দ্র দ্বিতীয় দিনের অধিপতি ইত্যাদি । এবং বর্ষাদিপি সম্বন্ধে শনি হইতে ধরিলে (অর্থাৎ
মঙ্গল, শুক্র, চন্দ্র, বৃহস্পতি ইত্যাদি ক্রমান্বয়ে) (পার্শ্ব) বৎসরের অধিপতি ।

(৭৯) চন্দ্র হইতে ক্রমশঃ উর্দ্ধগত গ্রহগণ (অর্থাৎ বুধ, শুক্র, সূর্য্য ইত্যাদি) মাসের
অধিপতি । শনি হইতে ক্রমশঃ অধোগত গ্রহগণ (অর্থাৎ বৃহস্পতি, মঙ্গল, সূর্য্য ইত্যাদি)
বর্ষাদিপি । (হোরা = ২৥০ দণ্ড)

(৮০, ৮১) সূর্য্যের কক্ষাকে ৬০ দিয়া গুণ করিলে ভূকক্ষা হয় । তাহা সর্বোপরি ভ্রমণ
১ম সৌরশ্রেণীর উত্তর । করে । এক কল্পে চন্দ্রের ভগণ চন্দ্রকক্ষা দ্বারা গুণ করিলে আকাশ
কক্ষা হয় । ততদূর পর্য্যন্ত সূর্য্যের কর ব্যাপ্ত আছে ।

(৮২) আকাশ কক্ষাকে গ্রহগণের স্ব স্ব কল্পভগণ দ্বারা ভাগ করিলে স্বকক্ষা হইবে । এবং
গ্রহকক্ষার পরিমাণ নিরূপণ এই গ্রহ কক্ষাকে কল্পের কুদিন বা পার্শ্ব দিনসংখ্যা (terrestrial
এবং গ্রহদিগের দৈনিক গতি days) দ্বারা ভাগ করিলে গ্রহগণের দৈনিক প্রাকৃগতি যোজন
(যোজনে) বা ভুক্তি যোজন হইবে ।

গ্রহদিগের দৈনিক গতি কলা (৮৩) ভুক্তিযোজনকে চন্দ্রকক্ষা দ্বারা গুণ করিয়া ইষ্ট গ্রহকক্ষা
(তাহাদিগের কৌণিক গতি) দ্বারা ভাগ কর । এই ভাগফলকে ১৫ দিয়া ভাগ করিলে, ইষ্ট
গ্রহের গতি কলা হইবে ।

(৮৪) গ্রহ কক্ষাকে ভুব্যাস দ্বারা গুণ করিয়া ভূপরিধি দ্বারা ভাগ করিলে গ্রহকক্ষাব্যাস
হইবে । তাহা হইতে ভুব্যাস বিয়োগ করিয়া চুই দ্বারা ভাগ করিলে পৃথিবী হইতে গ্রহের
দূরত্ব নির্ণীত হইবে ।

(৮৫) চন্দের কক্ষা ৩২৪,০০০ বোজন ; বুধের শীঘ্রোচ্চকক্ষা চন্দ্র হইতে ১০৪৩,২০৯ বোজন ।

(৮৬) শুক্র শীঘ্রোচ্চের কক্ষা বুধ শীঘ্রোচ্চ হইতে ২,৬৬৪,৬৩৭ । সূর্য্য বুধ ও শুক্রমধ্য ৪,৩৩১,৫০০ ।

(৮৭) মঙ্গলের কক্ষা ৮,১৪৬, ৯০৯ । চন্দ্রোচ্চের ৩৮, ৩২৮, ৪৮৪ ।

(৮৮।৮৯) বৃহস্পতির কক্ষা ৫১,৩৭৪, ৭৬৪ । রাহু ৮০, ৫৭২, ৮৬৪ । শনি ১২৭, ৬৬৮, ২৫৫ বোজন । ভরুক্ষা ২৫৯,৮৯০, ০১২ ।

(৯০) আকাশ কক্ষা বা ব্রহ্মাণ্ডের কক্ষা ১৮, ৭১২, ০৮০, ৮৬৪, ০০০, ০০০ বোজন । ইহার মধ্যে সূর্য্যের কিরণ বিস্তার হয় ।

ইতি দ্বাদশ অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ এবং টীকা সমাপ্ত ।

ত্রয়োদশোধ্যায়ঃ ।

—:—

জ্যোতিষোপনিষদধ্যায়ঃ ।

অথ শুভে শুচৌ দেশে স্নাতঃ শুচিরলঙ্কৃতঃ ।
সম্পূজ্য ভাস্করং ভক্ত্যা গ্রহান্ ভাণ্ড্য গৃহকান্ ॥১॥
পারম্পর্য্যোপদেশেন যথাস্থানং গুরোর্মুখাৎ ।
আচার্য্যঃ শিষ্যবোধার্থং সৰ্ব্বং প্রত্যক্ষদর্শিবান্ ॥২॥
ভূভগোলস্য রচনাং কুর্যাদাশ্চর্য্যাকারিণীম্ ।
অভীক্টং পৃথিবীগোলং কারয়িত্বা তু দারবন্ ॥৩॥
দণ্ডং তন্মধ্যগং মেরোরুভয়ত্র বিনির্গতম্ ।
আধারকক্ষদ্বিতয়ং কক্ষাবৈষুবতী তথা ॥৪॥
ভগণাংশাস্থলৈঃ কার্য্যা দলিতৈস্তিস্র এব তাঃ ।
স্বাহোরাত্রার্কিকগৈশ্চ তৎপ্রমাণানুমানতঃ ॥৫॥
ক্রান্তিবিক্ষেপভাগৈশ্চ দলিতৈর্দক্ষিণোত্তরৈঃ ।
স্বৈঃ স্বৈরপক্রমৈস্তিস্রো মেঘাদীনামপক্রমাৎ ॥৬॥
কক্ষাঃ প্রকল্পয়েৎ তাশ্চ কৰ্কাদীনাং বিপর্য্যয়াৎ ।
তদ্বৎ তিস্র স্তুলাদীনাং মৃগাদীনাং বিলোমতঃ ॥৭॥
যাম্যগোলাশ্রিতাঃ কার্য্যাঃ কক্ষাধারাদ্বয়োরপি ।
যাম্যোনগ্গোলসংস্থানাং ভানামভিজিতস্তথা ॥৮॥
সপ্তর্ষীগামগন্ত্যস্য ব্রহ্মাদীনাং চ কল্পয়েৎ ।
মধ্যে বৈষুবতী কক্ষা সৰ্বেষামেব সংস্থিতা ॥৯॥
তদাধারযুতেৰ্দ্ধর্ময়নে বিষুবদ্বয়ম্ ।
বিষুবংস্থানতোভাগৈঃ স্ফুটৈর্ভগণসঙ্করাৎ ॥১০॥
ক্ষেত্র্যাণ্যে-বমজাদীনাং তির্য্যগ্জ্যাভিঃ প্রকল্পয়েৎ ।
অয়নাদয়নং চৈব কক্ষা তির্য্যক্ তথাপরা ॥১১॥

ক্রান্তি সংজ্ঞাতয়া সূর্যঃ সদা পর্যোতি ভাসয়ন্ ।
 চন্দ্রাদ্যাশ্চ স্বকৈঃ পাতৈরপমণ্ডলমাত্রিতৈঃ ॥১২॥
 ততোহপকৃষ্টা দৃশ্যন্তে বিক্ষেপান্তেষপক্রমাৎ ।
 উদয়ক্ষতিজে লগ্নমন্তঃ গচ্ছত তদ্বশাৎ ॥১৩॥
 লক্ষ্যদৈর্যথাসিদ্ধং খমধ্যোপরিমধ্যমম্ ।
 মধ্যক্ষতিজয়োর্মধ্যে যা জ্যা সান্ত্যাভিধীয়তে ॥১৪॥
 জ্যেষ্ঠাচর দলজ্যাচ বিযুবৎ ক্ষতিজান্তরম্ ।
 কৃষ্ণোপরি স্বকং স্থানং মধ্যে ক্ষতিজমণ্ডলম্ ॥১৫॥
 বস্ত্রচ্ছন্নং বহিঃচাপি লোকালোকেন বোদ্ধিতম্ ।
 অমৃতপ্রাবধোগেন কালভ্রমণসাধনম্ ॥১৬॥
 তুঙ্গবীজসমায়ুক্তং গোলযন্ত্রং প্রসাধয়েৎ ।
 গোপ্যমেতৎ প্রকাশোক্তং সৰ্ব্বগম্যং ভবেদ্বিহ ॥১৭॥ ✓
 তস্মাদ্ গুরূপদেশেন রচয়েদগোলযন্ত্রমম্ ।
 যুগে যুগে সমুচ্ছিমা রচনেয়ং বিবস্বতঃ ॥১৮॥
 প্রসাদাৎ কশ্চচিহ্নয়ঃ প্রাদুর্ভবতি কামতঃ ।
 কালসংসাধনার্থায় তথা যন্ত্রাণি সাধয়েৎ ॥১৯॥
 একাকী যোজয়েদ্বীজং যস্ত্রে বিশ্বয়কারিণি ।
 শঙ্কুযক্ষিধনুশ্চক্রৈশ্ছায়াযন্ত্রৈরনেকথাঃ ॥২০॥
 গুরূপদেশাদ্বিজ্ঞেয়ং কালজ্ঞানমতদ্রিতৈঃ ।
 তোয়যন্ত্রকপালাদৈর্ময়ূরনরবানরৈঃ ॥
 স সূত্রেণুগর্ভেষ্চ সম্যক্ কালং প্রসাধয়েৎ ॥২১॥
 পারদারান্নসূত্রাণি শুষ্কতৈলজলানি চ ।
 বীজানি পাংসবস্তেষু প্রয়োগান্তেপি দুর্লভাঃ ॥২২॥
 তাত্রপাত্রমধিচ্ছদ্রং ন্যস্তং কুণ্ডেহমলাস্তসি ।
 যক্ষিধনুজ্যত্বহোরাশ্রে ক্ষুণ্ণং যন্ত্রং কপালকম্ ॥২৩॥
 নরযন্ত্রং তথাসাধু দিবাচ বিমলেরবৌ ।
 ছায়া সংসাধনৈঃ প্রোক্তং কালসাধনযন্ত্রমম্ ॥২৪॥

এইনক্ষত্রচরিতং জ্ঞাত্বা গোলঞ্চ তত্ত্বতঃ ।

এইলোকমবাপ্নোতি পর্যায়েণাশ্রবান্ নরঃ ॥২৫॥

ইতি শ্রীস্বর্ষাসিদ্ধান্তে জ্যোতিষোপনিষদধ্যায়ঃ । ইতি ত্রয়োদশোহধ্যায়ঃ সমাপ্তঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

১।২। শ্লোক । গুপ্ত গুচি সম্পন্ন প্রদেশে মান করিয়া পবিত্র ভাবে সালঙ্কৃত হইয়া প্রত্যক্ষ দর্শী আচার্য্যদেব রবিগ্রহ ও নক্ষত্রগণকে ও গুরুগণকে ভক্তি সহকারে পূজা করিলেন । তদনন্তর তাঁহার শিষ্য ময়ের বোধার্থ শিষ্য পরম্পরায় বাহা আচার্য্য শ্রীস্বর্ষাদেবের মুখ হইতে শুনিয়াছিলেন তাহা স্পষ্টরূপে ব্যাখ্যা করিতে লাগিলেন ।—

৩।৪ শ্লোক । জ্যোতির্বিদ্যে কঠিননির্মিত অভীষ্ট ভূগোলকে কেন্দ্র স্বরূপ করিয়া আশ্চর্য্যকারী ভূগোল যেন রচনা করেন । তদনন্তর সেই গোল উভয়ত্র বিনির্গত মেকদণ্ডে আধার কক্ষা দুটা (two colures) এবং বিষুবকক্ষা রচনা করিবেন ।

৫ । মেঘ, বৃষ, মিথুন তিন রাশির শেষ বিন্দুর অহোরাত্র বৃত্ত ষাণশ রাশির অহোরাত্র বৃত্ত । তিনটাতে ৩৬০ অংশ চিহ্নিত কর । ইহাদিগের ব্যাসার্দ্ধ যেন নিরক্ষবৃত্তের ব্যাসার্দ্ধের সহিত মানদণ্ডাঙ্কযায়ী (to Scale) রচিত হয় ।

৬-৭ । ক্রান্তি বিক্ষেপাংশ অঙ্কিত দক্ষিণোত্তর রেখায় মেঘ, বৃষ, মিথুনের শেষ বিন্দু ত্রয়ের ক্রান্তি অঙ্কসারে, উক্ত বৃত্তত্রয় সংযোগ করিবেন । তাহারই বিপর্যায় ভাবে কর্কাদির কক্ষা । সেইরূপে দক্ষিণদিকে তুলাদির তিনটা কক্ষা সংযুক্ত করিবেন ; তাহারাই বিলোমাঙ্কসারে (বিপরীত ভাবে) মকরাদির কক্ষা হইবে ।

উত্তর দক্ষিণ গোলে অন্ত্যাত্ম যে সব নক্ষত্র আছে এবং অভিজিৎ নক্ষত্র ইহাদিগের কক্ষা সকল আধারকক্ষাদ্বয়ের উপরি সংযুক্ত করিবে । এইরূপে সপ্তর্ষি, অগস্ত্যা, ব্রহ্মহৃদয়াদীর কক্ষা করিবে ।—সকলের মধ্যভাগে বিষুব বৃত্ত সংস্থিত করিবে ।

১০।১১ । বিষুবতী ও আধার কক্ষার ছেদ বিন্দু হইতে দুইটা ষাণশ রাশির স্থান চিহ্নিত কর ।

অয়ন ও দুইটা বিষুব বিন্দু অঙ্কিত করিবে । অর্থাৎ ছেদ বিন্দুর উত্তর এবং দক্ষিণে একটা আধার কক্ষাতে অয়ন বিন্দু হয় এবং অপর আধার কক্ষা এবং বিষুবতী কক্ষার ছেদবিন্দুদ্বয়ে বিষুববিন্দুদ্বয় চিহ্নিত কর ।

পরে এই বিষুব বিন্দু হইতে ৩০ অংশ অন্তর মেঘাদি ষাণশ ক্রান্তিকক্ষা ।

ক্ষেত্র তির্যক্ ভাবে নির্ণয় করিবে । এক অয়ন হইতে অন্য অয়ন-গত তির্যক্ কক্ষাকে ক্রান্তিকক্ষা বলে, তদুপরি স্বর্ষ্য আলোকিত করিয়া পরিভ্রমণ করেন । চন্দ্র এবং অন্যান্য গ্রহাদি ক্রান্তিবৃত্তস্থ স্থায়ী পাত দ্বারা আকৃষ্ট হইয়া তাহাদিগের স্ব স্ব বিক্ষেপান্তে দৃষ্ট করেন ।

লয় ।

ক্রান্তিবৃত্তের যে বিন্দু পূর্ব ক্ষিতিজে উদিত হয়, তাহাকে লগ্ন
কহে ; এবং যে বিন্দু অস্ত যায় তাহাকে অস্ত লগ্ন কহে । লঙ্কো-
দয় দ্বারা যে মধ্যলগ্ন সিদ্ধ হয়, তাহা মাধ্যক্ষিক রেখাতে স্থিত ।

অঙ্ক্য ।

১৪ । ইষ্ট স্থলের মাধ্যক্ষিক এবং অহোরাত্র বৃত্তের দুই ছেদ
বিন্দু দিয়া একটা রেখা টান । এই রেখার যে অংশ মাধ্যক্ষিক
ও ক্ষিতিজের মধ্যস্থিত তাহাকে ত্রিজ্যাতে পরিণত করিলে যে জ্যা হয় তাহাকে অঙ্ক্য কহে ।

চরজ্যা ।

১৫ । এবং সেই রেখারই যে অংশ উন্নয়ন এবং ক্ষিতিজের
মধ্যে, তাহাকে ত্রিজ্যাতে পরিণত করিলে যে জ্যা হয় তাহাকে চরজ্যা
কহে । ইষ্ট স্থানকে সর্বোপরি করিয়া ঐস্থান হইতে ৯০ অংশ দূরে অর্থাৎ মধ্যস্থানে ক্ষিতিজ
মণ্ডল স্থির করিবে ।

১৬ । এই প্রকারে গোলবস্তুর মেরুদণ্ডকে প্রবাহনতিতে রাখিয়া
আপনাপনি ঘুরে এমন গোলবস্ত্র । এবং গোলবস্ত্রকে ক্ষিতিজ রেখা দ্বারা চিত্রিত করিয়া এই ক্ষিতিজ
Self revolving spheric রেখা লেভেল (অর্থাৎ সমতলস্থ) কর । পরে গোলকের নিম্নাঙ্কিক
Instrument. বস্ত্র দ্বারা আবৃত করিয়া বারি সংঘাত দ্বারা সময় নিরূপণ করিবার
জন্য গোলবস্ত্রকে ঘুরাইতে থাকিবে ।

(১৭) কিম্বা পারদ (পারা) দ্বারা গোলবস্ত্রকে উহা আপনাপন ঘুরে এই মত কর ।
ইহা গোপনীয় কেন না প্রকাশ করিয়া বলিলে সকলে জানিতে পারিবে । তজ্জন্ত গুরু
পদে উত্তম গোল রচনা করিবে । ইহা যুগে যুগে উচ্ছিন্ন হয় । কিন্তু স্বর্ষ্যপ্রসাদে
কাহারও জ্ঞান আবার প্রকাশ পায় ।

(২০) সময় জানিবার জন্ত যন্ত্র সকল নির্মাণ করিবে ; বিষয়কারী যন্ত্র তৈয়ার
করিবার জন্ত ছোঁতাতির্কেষ্ট গোপনে তাঁহার বুদ্ধিকৌশলের প্রকাশ করিবেন ।
সময় নিরূপণ জন্ত অস্ত্রান্ত অত্রমী পুরুষ গুরুর নিকট উপদেশ পাইয়া শঙ্কু, যষ্টি, ধলু, চক্র
যন্ত্র । অনেক প্রকার ছায়াযন্ত্র দ্বারা কাল জ্ঞাত হইবে ।

(২১) কপলাদি জলযন্ত্র, ময়ূর, নর বানরাকৃতি স্ত্রযুত প্রভৃতি রেণুগার্ভি (sandclocks)
দ্বারা সম্যকরূপে সময় নিরূপণ করিবে ।

(২২) উক্ত যন্ত্রেরা যাচাতে আপনা আপনি ঘুরে, এই অভিপ্রায়ে অবকাশ শূন্য (কাঁপা)
নল সকলকে (spokes) পারা দিয়া অর্ধেক পূর্ণ কর । কিম্বা জল, স্ত্র শিল্পনৈপুণ্য তৈলযুক্ত
জল, পারদ, রেণু পুরিয়া যন্ত্র সকল নির্মাণ করিতে হয় । ইহা করা অতিশয় দুর্লভ ।

(২৩) নির্মল জলপূর্ণ কুম্ভ মধ্যে অধঃস্থিত তাম্রপাত্র রাখিবে ; এই কপালক যন্ত্র
৬০ দণ্ডে ৬০ বার জলে মগ্ন হইবে ।

(২৪) দিনের বেলা বিমল স্বর্ষ্য গগনে উদিত থাকিলে ছায়া সংশোধনের জন্য অতি
উত্তম নরবস্ত্র (বাদশাহুল শঙ্কু) কাল নির্ণয়ের জন্য কথিত আছে ।

(২৫) গ্রহ নক্ষত্র চরিত ও গোল সবিশেষ জানিলে মানব গ্রন্থ লোক প্রাপ্ত হয় ও পরিশেষে আশ্রয়ান্ হয় ॥

ইতি ত্রয়োদশ অধ্যায়ের বঙ্গানুবাদ সমাপ্ত ।

কাশীতে মানমন্দির এবং দিল্লীতে মানমন্দিরের বিষয় এক্ষণে সংক্ষেপে লেখা যাউতেছে । যদিও ইহারা অতি আধুনিক, তথাচ যেহেতু ইহারা সূর্য্যাসিদ্ধান্তের মূলমন্ত্র অনুযায়ী নিৰ্ম্মিত হইয়াছে, সেজন্য এই স্থানেই উহাদের বিবরণ দেওয়ার যুক্তি কথঞ্চিৎ থাকিতে পারে ।

কাশীতে মানমন্দির ।

বিশ্বনাথের কাশী নগরীতে গঙ্গানদীর তটে মণিকর্ণিকা ঘাটের অনতিদূরে দক্ষিণ পশ্চিমে এই সুবিখ্যাত মানমন্দির প্রতিষ্ঠিত । ইহার রাজপুতানার অধর রাজা মানসিংহ (Raja of Amber, Raja Mansingh) কর্তৃক মণিকর্ণিকাঘাটে নিৰ্ম্মিত হয় । রাজা মানসিংহের নামেই এই মন্দির অভিহিত হইয়াছে । তাঁহার প্রায় ৫০ বৎসর পবে, তাঁহার সিংহাসনাধিকারী মহাপ্রতাপশালী রাজা জয়সিংহ কর্তৃক এই থানেই গ্রহ নক্ষত্রাদির দর্শনের জন্ত অনেকগুলি যন্ত্র নিৰ্ম্মিত হয় । এই যন্ত্রাদির বিবরণ, উহাদের ব্যবহার এবং উহাদের বর্তমান অবস্থাই বা কিরূপ, এই সমস্ত এক্ষণে বিবৃত হইতেছে ।

১। ভিত্তিবৃত্ত (A mural quadrant) : মানমন্দিরে প্রবেশ কালেই এই ভিত্তিবৃত্ত প্রথমেই দর্শনপথে পড়ে । ইহা ইট, চূণ, এবং পাথর দিয়া নিৰ্ম্মিত একটা প্রাচীর (দেওয়াল) হইতেছে । মাধ্যাহ্নিকের সমতলেই এই দেওয়াল অবস্থিত জানিবে । ইহা ৯ ফুট ১১ ইঞ্চি লম্বা, ১ ফুট ৬ ইঞ্চি চওড়া ; এবং ১১ ফুট উঁচু । এই দেওয়ালের পূর্ব পার্শ্ব সমান এবং অতি সুন্দর চূণকাম্বুজিয়া ; এই পার্শ্বের উপরের দুই কোণে বড় বড় ছুটী পেরেক (কীল) পোতা (প্রোথিত) আছে । কীল ছুটী তলা হইতে ১০ ফুট ৪১ ইঞ্চি উঁচু ; আর উহাদের পরস্পরের দূরত্ব ৭ ফুট ৯১ ইঞ্চি হইতেছে । যে বিন্দু ছুটীতে কীল প্রোথিত আছে, সেই বিন্দু ছুটীকে কেন্দ্র করিয়া এবং ছুটী কিলের অন্তরকে ত্রিজ্যা করিয়া ছুটী বৃত্তচতুর্থাংশ (quadrant) অঙ্কিত কর ; এই ছুটী বৃত্ত চতুর্থাংশ পরস্পরকে ছেদ করিয়াছে ।

পার্শ্ব চিত্রে ইহা দেখান হইয়াছে । উক্ত কীল ছুটীকে কেন্দ্র করত তিন তিনটা সমকেন্দ্রিক ধর্ম্ম অঙ্কিত কর ; এবং উহাদিগকে এমন ভাবে ভাগ কর যেন বাহিরের ধর্ম্মর এক একটা বিভাগ ৬ অংশ six degrees তাহার নিচের ধর্ম্মর (অর্থাৎ দ্বিতীয়টীর) এক একটা বিভাগ এক অংশ (one degree), এবং তৃতীয় বৃত্তটীর এক একটা বিভাগ ৬ কলা six minutes হয় ।



এই যন্ত্রের দ্বারা সূর্য্যের নতাংশ এবং উন্নতাংশ মধ্যাহ্ন কালে কত তাহা জানা যায় । এই বিষয় নিয়ে লেখা যাইতেছে । সূর্য্য মাধ্যাহ্নিকে আসিলে কৌলের ছায়া ধর্ম্মর কোন্ বিভাগে পড়ে দেখ । কাশীতে ঋমধোর উত্তরে সূর্য্য কখন আসেন না ; সুতরাং সূর্য্যের নতাংশ এবং উন্নতাংশ দেখিতে হইলে দক্ষিণ দিকের কীলকে কেন্দ্র করিয়া যে বৃত্তপদ টানা হইয়াছে, সেই বৃত্তপদের বিভাগকেই দেখিতে হইবে । এই বিভাগের দ্বারা সূর্য্যের মাধ্যাহ্নিক নতাংশ, সুতরাং উন্নতাংশ জানা যায় ।

আরও ঋমধোর দক্ষিণদিক্ দিয়া যে সব নক্ষত্র মাধ্যাহ্নিক অতিক্রম করে, সেই সমস্ত নক্ষত্রের মাধ্যাহ্নিক উন্নতাংশও এই বৃত্তপদের সাহায্যে দৃষ্ট হয় ; আর যে বৃত্তপদের কেন্দ্র উত্তর দিকে স্থিত, তদ্বারা ঋমধোর উত্তর দিক্ দিয়া যে সব নক্ষত্র মাধ্যাহ্নিক অতিক্রম করে, তাহাদের উন্নতাংশ জানিতে পারা যায় ।

এই যন্ত্রের সাহায্যে, সূর্য্যের পরমাক্রান্তি (greatest declination) এবং ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ (the latitude of the place) নিম্নলিখিত উপায়ে নির্ণীত হইতে পারে ; সূর্য্যের মাধ্যাহ্নিক নতাংশ ক্রমান্বয়ে দর্শন করিতে থাক এবং তাহা টুকিয়া রাখিতে থাক ; দেখ তাঁহার সর্বাংশ অধিক নতাংশ এবং সর্বাংশে কম নতাংশ কত হয় । সূর্য্যের এই অধিকতম এবং নূনতম নতাংশদ্বয়ের বিয়োগার্দ্ধই রবিপরমাক্রান্তি হইতেছে । অধিকতম নতাংশ হইতে এই রবিপরমাক্রান্তি বিয়োগ কর, অথবা নূনতম নতাংশে এই রবিপরমাক্রান্তি যোগ কর ; এই বিয়োগফল অথবা যোগ ফলই ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ হইবে ।

কাশীতে যখন সূর্য্য ঋমধোর উত্তরে আসেনই না, তখনই কেবল এই প্রকার গণনার দ্বারা রবিপরমাক্রান্তি এবং স্থানীয় অক্ষাংশ নির্ণীত হয় । এই যন্ত্রের সাহায্যে রাজা জয়সিংহ রবিপরমাক্রান্তি ২৩ অংশ ২৮ কলা নির্ণয় করিয়াছিলেন ।

এখন ইষ্ট দেশের অক্ষাংশ এবং কোন মধ্যাহ্নে সূর্য্যের মাধ্যাহ্নিক নতাংশ কত সূর্য্যের ক্রান্তি সহজেই নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা জানা যায় । অক্ষাংশ এবং সূর্য্যের মাধ্যাহ্নিক নতাংশের প্রভেদ বাহির কর । এই প্রভেদই সেই মধ্যাহ্নে সূর্য্যের ক্রান্তি হইবে । এখন যদি অক্ষাংশ হইতে নতাংশ কম হয়, তাহা হইলে ক্রান্তি উত্তর এবং অক্ষাংশ অপেক্ষা নতাংশ অধিক হয়, তাহা হইলে ক্রান্তি দক্ষিণ হইবে । এই প্রকারে প্রাপ্ত ক্রান্তি এবং রবিপরমাক্রান্তি হইতে সূর্য্যের ভূজাংশ সহজেই বাহির করা যাইতে পারে ।

এই দেওয়ালের নিকটে পূর্ব্বদিকে একটি মন্দির স্থান করা আছে । এখন ইহা অনেকটা রুদ্ধ হইয়া গিয়াছে । দেওয়াল বর্তমান প্রস্থ, এই স্থানও ততখানি প্রস্থ ; আর ইহা ১০ ফুট ৩ ইঞ্চি লম্বা । এই স্থানে পূর্ব্বদিকের ছটা কোণে ছটা পেরেক পোতা আর পেরেকের উপরে এক একটা ছিন্ন আছে । দেওয়ালের পূর্ব্বোক্ত ছটা কীলের সম্মুখেই এই পেরেক ছটা পোতা আছে ।

এই মন্দির স্থানের ছটা পেরেকের মধ্যে দক্ষিণ দিকের পেরেকটা উন্নিয়া গিয়াছে ; কিন্তু

উত্তর দিকের পেরেকটা পূর্ববৎ আছে । কি অভিপ্রায়ে এই পেরেক দুটা পোতা হইয়াছিল, তাহা এখন বলিতে পারা যায় না ।

এই স্থানের নিকটে দুটা বৃত্ত রচিত আছে ; প্রথম বৃত্তটার (চূণের তৈয়ারী) ব্যাস ২ ফুট ৮ ইঞ্চি এবং দ্বিতীয় বৃত্তটার (পাথরের তৈয়ারী) ব্যাস ৩ ফুট ৫ ইঞ্চি । আরও একটা পাথরের সমচতুর্কোণও তৈয়ায় করা আছে ; ইহার এক একটা বাহু ২ ফুট ২ ইঞ্চি লম্বা । এই দুটা বৃত্ত এবং সমচতুর্কোণের যে কি আবশ্যক তাহা এখন ঠিক করিয়া বলিতে পারা যায় না ; তবে এমন হইতে পারে যে সূর্য্য কর্তৃক শঙ্কুছায়া ইহাদিগের দ্বারা নির্ণীত হইত ; আরও কোটিঅগ্রা (degrees of azimuth) নির্ণীত হইত । তবে ইহাদিগের উপর যে সব চিহ্ন পূর্বে করা হইয়াছিল, তাহা এখন কিন্তু সমস্ত মিটিয়া গিয়াছে ।

২ । যন্ত্র সম্ভ্রাট । পূর্বেকৃত ভিত্তিযন্ত্রের কতক পূর্ব দিকে, কতক উত্তর দিকে আর একটি বৃহৎ যন্ত্র নির্মিত আছে দেখা যায় । এই যন্ত্রকে যন্ত্র সম্ভ্রাট কহে । ইহাও চূণ ও ইষ্টক নির্মিত একটি দেওয়াল ; ঠিক মাধ্যাহ্নিকের সমতলে স্থাপিত (Just in the plain of the meridian) ; ইহা ৩৬ ফুট লম্বা ; ৪ ফুট ৬ ইঞ্চি চওড়া । ইহার উপরটা পাথর দিয়া মোড়া, ঢালুভাবে তৈয়ারি, এবং উত্তর ঞ্চব তারার দিকে লক্ষ্য করিতেছে । ইহার দক্ষিণদিক্ ৬ ফুট ৪ ১/২ ইঞ্চি উচ্চ এবং উত্তর দিক্ ২২ ফুট ৩ ১/২ ইঞ্চি উচ্চ । এই দেওয়ালকে শঙ্কু (gnomon) কহে ; ইহার মধ্যভাগে সিঁড়ী দিয়া উপরে উঠা যায় । শঙ্কুর দুই পার্শ্বে অর্থাৎ পূর্বদিকে এবং পশ্চিমদিকে পাথরের তৈয়ারী দুটা ধনু অঙ্কিত করা আছে ; এই ধনু বৃত্তচতুর্থ অংশেকা কিছু বেশী ; ইহার দৈর্ঘ্য ৫ ফুট ১১ ইঞ্চি, প্রস্থ ৭ ১/২ ইঞ্চি । এই দুটা ধনুর প্রত্যেকটার দুই পার্শ্বে ছয় ছয় অংশ করিয়া ঘটিকা চিহ্নিত করা আছে (marked with ghatis of six degrees each) । এই ছয় অংশ ঘটিকাকে আবার ছয় সমান ভাগে বিভাগ করা হইয়াছে । এই শেষোক্ত ষষ্ঠ অংশ দুই ইঞ্চি প্রস্থ । প্রত্যেক ধনুর দুই বৃত্তাকার ধারের (edges) দুটা কেন্দ্র শঙ্কুর উপরের কিনারাতে (edge) স্থিত আছে জানিবে । এই কেন্দ্রগুলির প্রত্যেকটাতে এক একটা লোহার ছোট কড়া লাগান আছে । প্রত্যেক ধনুর নিচের কিনারার ব্যাসার্দ্ধ ৯ ফুট ৮ ১/২ ইঞ্চি জানিবে (The radius of the lower edge of the arcs is 9 feet 8 1/2 inches) ।

এই যন্ত্রের ধনুর যে অংশে শঙ্কুছায়া পড়িয়া থাকে, উহা দ্বারা নতবাট অর্থাৎ মধ্যাহ্ন হইতে কত সময় হইল তাহাই জ্ঞাত হওয়া যায় । মধ্যাহ্নের পূর্বে যদি শঙ্কুছায়া দেখা যায়, তাহা হইলে এই ঘটিকা সময় উত্তীর্ণ হইলে পর মধ্যাহ্ন হইবে ; আর যদি মধ্যাহ্নের পর শঙ্কুছায়া দেখা যায়, তাহা হইলে ঐ সময়ের পূর্বেই মধ্যাহ্ন হইয়া গিয়াছে । শঙ্কুছায়া ভাল করিয়া দেখিবার জন্য প্রত্যেক ধনুর দুই দিকে পাথরের সিঁড়ী করা আছে । প্রত্যেক ধনুর উপরের অংশ ১ ইঞ্চি অংশেকাত নীচে করিয়া তৈয়ার করার জন্য শঙ্কুছায়া দ্বারা দৃষ্ট সময় একেবারে ঠিকটা হয় না ।

সূর্য্য শঙ্কুছায়া যেমন স্পষ্ট দেখা যায়, চন্দ্রের শঙ্কুছায়া সেক্রপ দেখা যায় না, এবং ক্ষুদ্র গ্রহাদির এবং নক্ষত্রের ছায়া আদৌ প্রতিবিম্বিত হয় না ; সুতরাং চন্দ্র গ্রহাদি, এবং নক্ষত্রের নতঘটি দেখিবার নিয়ম নীচে লেখা যাইতেছে ।

এই যন্ত্রোপরি একটা লোহার পাতলা চড় (তার) অথবা একটা সোজা লোহার নল এমন করিয়া রাখ যে, হাঁহার একটা প্রান্ত ধনুর কিনারাতে (edge) থাকে আর অপর প্রান্ত শঙ্কুর উপরে থাকে ; পরে ধনুর কিনারাতে যে প্রান্তটী আছে তদ্ব্য দিয়া দ্রষ্টব্য গ্রহ বা তারার দিকে নিরীক্ষণ কর ; লোহার নলটিকে এমন করিয়া নাড় যেন নলের ঠিক মধ্য দিয়া গ্রহ বা তারা দৃষ্ট হয় ; এই প্রকারে ধনুর যে ধারটী অন্য ধারটার অপেক্ষা অধিক নীচে, তাহার যে চিকুটী নলের দ্বারা বিভক্ত হইয়াছে, তাহাই গ্রহ অথবা নক্ষত্রের মাধ্যাহিক হইতে নতকাল হইতেছে । এখন শঙ্কুর কিনারার যে অংশ, ধনুর কেন্দ্র আর নলের প্রান্তের অন্তরে স্থিত, ঐ অংশই গ্রহ বা নক্ষত্রের ক্রান্তির স্পর্শরেখা হইতেছে (the tangent of the declination of the planet or star) । সুতরাং নতকাল, এবং ক্রান্তি এই যন্ত্র দ্বারা জানা গেল । কোন নক্ষত্রের ভূজাংশও এই যন্ত্রদ্বারা নিয়ন্ত্রিত উপায়ে জানা যায় ।

সূর্য্য অন্ত যাইবার কালীন মাধ্যাহিক হইতে সূর্য্যের নতাংশ বাহির কর ; এই সময় হইতে যে পর্য্যন্ত না নক্ষত্র (যাহার বিষুবাংশ বাহির করিতে হইবে) আকাশে স্পষ্ট উদ্ভিত দেখা যায়, সেই পর্য্যন্ত যে সময়, তাহা একটা টাইমপীস্ ঘড়ী দ্বারা নির্ণয় কর । এই ঘড়ীর সময় মাধ্যাহিক হইতে সূর্য্যের নত ঘটিকাতে যোগ কর ; এইরূপে প্রাপ্ত সময়ই সেই সময়ের মাধ্যাহিক হইতে সূর্য্যের নতাংশ জানিবে । পরে এই সময়ে সূর্য্যের বিষুবাংশ গণনা কর ; আর পূর্ব্বপ্রাপ্ত ফলের সহিত মাধ্যাহিক হইতে শেষোক্ত সূর্য্যের নতাংশ যোগ কর ; তাহা হইলে মধ্যলগ্নের (culminating point of the ecliptic) বিষুবাংশ পাওয়া যাইবে । এখন যন্ত্রের সাহায্যে নক্ষত্রের নতঘটিকা বাহির কর এবং মধ্যলগ্নের বিষুবাংশে—ইহা যোগ বা বিয়োগ কর ; তাহা হইলে আমরা নক্ষত্রের আবশ্যকীয় ভূজাংশ পাইব । পূর্ব্ব গোলে নক্ষত্র থাকিলে যোগ আর পশ্চিম গোলে নক্ষত্র থাকিলে বিয়োগ করিতে হয় ।

এই যন্ত্রের শঙ্কুর পূর্ব্বদিকে যুগ্ম ভিত্তিযন্ত্র (double Mural Quadrant) নির্মিত আছে । ইহা তৈয়ার করিবার প্রণালী প্রথমোক্ত যন্ত্রের ন্যায় হইতেছে । প্রভেদ এই মাত্র যে, এই যন্ত্রে ছুটি কীলের অন্তর ১০ ফুট ৪ ইঞ্চি হইতেছে ।

৩। বিষুবচক্র যন্ত্র ।—এই যন্ত্রের পূর্ব্বদিকে একটা বিষুবচক্র (Equinoctial circle) নামক বৃত্ত অবস্থিত । ইহা পাখরের তৈয়ারি এবং বিষুব বৃত্ত সমতলে স্থিত (placed in the plane of the equinoctial) । এই যন্ত্রের উত্তর পার্শ্বে ৪ ফুট ৭ ইঞ্চি ব্যাসের একটি বৃত্ত অঙ্কিত করা আছে । এই বৃত্তে ছুটি ব্যাস পরস্পর লম্বভাবে টানা আছে ; একটা ঝাড়া (vertical) আর একটা ক্ষিতিজের সমানান্তর (horizontal) । সুতরাং বৃত্তটী চারি সমান অংশে বিভক্ত । এই চারিটির প্রত্যেকটি

আবার ২০ সমান অংশে বিভক্ত। এই বৃত্তের কেন্দ্রে একটি লোহার কিল পোতা আছে। এই কিলটি উত্তর ধ্রুবের দিকে লক্ষ্য করিতেছে ; আর উত্তর গোলে যখন সূর্য বা কোন নক্ষত্র থাকে তখন উহাদের দক্ষিণ কীলের যে ছায়া পড়ে তাহা হইতে সূর্যের বা নক্ষত্রের নতাংশ জানা যায়। দক্ষিণ গোলে যখন সূর্য বা কোন নক্ষত্র থাকে তখনকার নতাংশ নির্ণয়ার্থ ২ ফুট ৩ ইঞ্চি ব্যাসের একটি ছোট বৃত্ত দক্ষিণ পার্শ্বে অঙ্কিত করা আছে। পূর্বোক্ত বৃত্তের স্থায় এই বৃত্তকেও দুই লম্ব ব্যাসের দ্বারা ৪ সমান ভাগে বিভাগ এবং প্রত্যেক বৃত্তপদকে ২০ সমান খণ্ডে বিভাগ করা হইয়াছে।

৪। ছোট যন্ত্র সম্রাট।—যন্ত্র সম্রাটের স্থায় আর একটি ছোট যন্ত্র সম্রাট এই বিষুব চক্রের পূর্বে স্থিত। এই যন্ত্রের শঙ্কু ১০ ফুট ১ ইঞ্চি লম্বা ; ইহার চওড়া ১ ফুট ৩ ইঞ্চি ; দক্ষিণদিকের উচ্চতা ৩ ফুট ৬ ইঞ্চি আর উত্তর দিকের উচ্চতা ৮ ফুট ৩ ইঞ্চি। প্রত্যেক ধর্মের প্রস্থ ১ ফুট ৯ ইঞ্চি আর স্থূলত্ব ৩ ইঞ্চি, এবং ধর্মের নীচের কিনারার (edge) ব্যাস ৩ ফুট ৫ ইঞ্চি।

৫। চক্র যন্ত্র।—চতুর্থ যন্ত্রের নিকটে আর একটি যন্ত্র দুটা দেওয়ালের মধ্যে অবস্থিত। ইহাকে চক্র যন্ত্র কহে। ইহা একটি ভ্রমণ শীল (moveable) দৌহ চক্র এক ইঞ্চি মোটা ; আর ইহার সম্মুখটা ১ ইঞ্চি মোটা পিতলের পাত দিয়া মোড়া। ইহা একটি অক্ষদণ্ডের চতুর্দিকে ঘূরে। এই অক্ষদণ্ড দুইটা দেয়ালেতে বদ্ধ, এবং উত্তর দিকে লক্ষ্য করিতেছে। এই চক্রের ধার বা নেমি (rim of the circle) ২ ফুট চওড়া ; ইহার পরিধিকে ৩৬০ সমান অংশে ভাগ করা হইয়াছে ; সুতরাং এক একটি ছোট বিভাগ ১ ইঞ্চি মোটা হইতেছে। এই চক্রের কেন্দ্রে একটি কীল আছে ; এবং এই কীলে একটি পিতলের কাঁটা (index) সংলগ্ন আছে। এই কাঁটা ২ ইঞ্চি চওড়া আর কেন্দ্রে হইতে একটি রেখা এই কাঁটার মধ্যে চিহ্নিত করা আছে।

এই যন্ত্রের সাহায্যে কোন গ্রহ বা নক্ষত্রের ক্রান্তি নির্ণয় করিতে হইলে, এই চক্র আর কাঁটাকে এমন করিয়া নাড়িবে, ঐ গ্রহ বা নক্ষত্র কাঁটার ঠিক মধ্য রেখাতে আসিয়া পড়ে ; তখন অক্ষের (axis) লম্ব ভাবে যে ব্যাস তাহা হইতে কাঁটা যত অংশ দূর, তত অংশই গ্রহ বা নক্ষত্রের ক্রান্তি হইতেছে।

আরও বোধ হয় যে, এই যন্ত্রে অস্ফাত্ত বৃত্তও অঙ্কিত ছিল, যেমন অয়নাস্ত বৃত্ত ইত্যাদি (colures) ; যদ্বারা মাধ্যাত্নিক হইতে কোন গ্রহ বা নক্ষত্রের দূরত্ব নির্ণীত হইতে পারিত। কিন্তু এখন সে সব নষ্ট হইয়া দিয়াছে আর কাঁটাও বেঁকিয়া গিয়াছে ; সুতরাং এখন এই যন্ত্রের দ্বারা ক্রান্তি আর নির্ণয় করিতে পারা যায় না।

৬। দিগংশ যন্ত্র—(Alt-azimuth Instrument) পঞ্চম যন্ত্রের পূর্বে দিকে একটি বৃহৎ দিগংশ যন্ত্র (Digansa Yantra) স্থাপিত। ইহার মধ্যে বেলনাকার (cylindrical form) ধাম তৈয়ার করা আছে। ইহা ৪ ফুট ২ ইঞ্চি উঁচু। ইহার ব্যাস

৩ ফুট ৭ ইঞ্চি। এই খামের মধ্যে একটি লোহার গজাল (iron spike) দৃঢ় ভাবে সংবদ্ধ করা আছে। এই গজালের উপরে একটি ছিদ্র আছে। এই খামের চতুর্দিকে এবং ইহা হইতে ৭ ফুট ৩ ইঞ্চি দূরে একটি বৃত্তাকার দেওয়াল তৈয়ার করা আছে। খাম যত উঁচু, এই দেওয়ালও তত উঁচু; ইহার চওড়া ১ ফুট ৬ ইঞ্চি। পুনশ্চ এই দেওয়াল হইতে ৩ ফুট ২ ইঞ্চি দূরে আর একটি বড় গোল দেওয়াল নির্মিত আছে। প্রথম দেওয়াল অপেক্ষা ইহা দ্বিগুণ উচ্চ আর ইহার প্রস্থ ২ ফুট ৪ ইঞ্চি। এই ছুটি দেওয়ালের উপরের অংশেতে কম্পাসের (Compass) বিন্দুদ্বয় অর্থাৎ উত্তর দক্ষিণ বিন্দু চিহ্নিত করা আছে, আরও ৩৬০ অংশ চিহ্নিত করা আছে। এবং বাহিরের দেওয়ালের উপরে উত্তর দক্ষিণ পূর্ব পশ্চিম চারিটা বিন্দুতে চারিটা পেরেক পোতা আছে। এই বৃহৎ যন্ত্রের দ্বারা আমরা কোন গ্রহ বা নক্ষত্রের কোটিঅগ্রা (অংশ) (The degrees of azimuth) বাহির করিতে পারি। নিম্নলিখিত প্রকারে ইহা বাহির করা হয়; যথা;—

বাহিরের দেওয়ালের উপরে যে চারিটা গজাল পোতা আছে তাহাদের পূর্ব পশ্চিমে আর উত্তর দক্ষিণে ছুটি সূতা বাধিয়া দেও। খামের কেন্দ্রের উপরে এই ছুটি সূতা ছেদ করিবে আর একটি সূতা গ্রহণ কর। ইহার এক দিক্ খামের কেন্দ্রেতে শক্ত করিয়া বাদ আর একটি দিক্ বাহিরের দেওয়ালের উপর লইয়া যাও। পরে মধ্যের দেওয়ালের পরিধিতে তোমার চক্ষু রাখ আর যে গ্রহ বা নক্ষত্রের কোটিঅগ্রা নির্ণয় করিতে হইবে তাহার দিকে দৃষ্টি কর। এখন চক্ষুর সঙ্গে সঙ্গে খামের কেন্দ্র হইতে বাহিরের দেওয়ালের উপরকার সূতা এমন করিয়া নাড় যে গ্রহ বা নক্ষত্র এবং পূর্ব ছুটি সূতার ছেদ বিন্দু এই শেষের সূতার (যাহা নাড়ান হইতেছে) উপর আসিয়া পড়ে। এখন যে সূতা নাড়ান হইতেছে, উহা উত্তর কিম্বা দক্ষিণ বিন্দু হইতে যত অংশ অন্তর হইতেছে, তত অংশই গ্রহ বা নক্ষত্রের কোটিঅগ্রা (অংশ) জানিবে।

৭। এই যন্ত্রের দক্ষিণ দিকে আর একটি বিষুব চক্র, পূর্ব চক্রের স্থায়ী তৈয়ারী আছে। ইহার ব্যাস ৬ ফুট ৩ ইঞ্চি। কেন্দ্রের কীল এখন হারাইয়া গিয়াছে; এবং ইহার উপরে চিহ্নাদি সমস্ত লোপ পাইয়া গিয়াছে। যন্ত্রের আরও বিভাগ গুলি সমস্ত মিটিয়া গিয়াছে এবং যন্ত্রাদি অনেক ভাঙ্গিয়া গিয়াছে। এবং বৈকিয়া গিয়াছে।

এই খানেই কালীর মানমন্দিরের সমস্ত যন্ত্রের বিবরণ সমাপ্ত হইল; ইহাদিগের ব্যবহার কি রকমে করিতে হয় তাহার বিষয়ও সংক্ষেপে বলা হইয়াছে।

দিগ্গীর মান মন্দির।

প্রায় ১৭১০ খৃঃ অব্দে দিল্লীতে রাজা জয়সিংহ একটি মানমন্দির নির্মাণ করেন। এখানে বৃহৎ শঙ্কু (great gnomon) প্রথমই দৃষ্টিপথে আইসে। ইহার লম্বচ্ছেদ (vertical section) একটি সমকোণী ত্রিভুজ হইতেছে। এই ত্রিভুজের কর্ণ ১১৮ ফুট

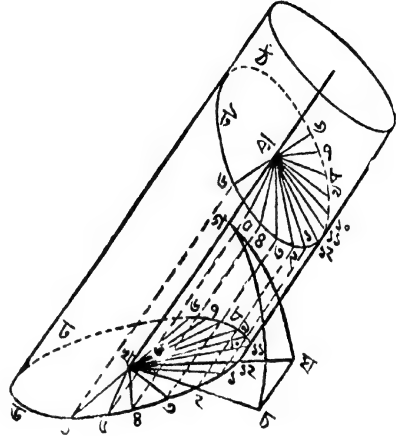
লম্বা, ভূজ (base) ১০৪ ফুট, এবং কোটি (perpendicular height) প্রায় ৫৭ ফুট হইতেছে । পৃথিবীর অক্ষদণ্ডের সহিত (terrestrial axis) ইহার মুখ (the face of the gnomon) সমানাস্তর হইতেছে ; আর এই ত্রিভুজের কোণ দ্বিতী নগরীর অক্ষাংশের সহিত সমান হইতেছে । এই শঙ্কুর মধ্যস্থল দিয়া একটা সিঁড়ী উপরে উঠিবার জন্ত তৈয়ার করা আছে । ইহার বাম এবং দক্ষিণ দিকে দুটা বড় বড় বৃত্ত খণ্ড (great sectors) নির্মিত আছে । ইহার উপরেই শঙ্কুছায়া পড়ে । এই বৃত্তখণ্ডেও সিঁড়ী তৈয়ার করা আছে । ইহার উপর দিয়া ছায়ার এক অংশ যাইতে চার মিনিট সময় লাগে । ইহার সন্নিহিতে অপেক্ষাকৃত ছোট আর একটা গাঁথুনি তৈয়ার করা আছে । ইহা তৈয়ার করিবার প্রণালী প্রথম যন্ত্রের জায়ই হইতেছে । ইহার মধ্যে শঙ্কু স্থাপিত আর দুই পার্শ্বে অর্ধ বৃত্তাকার (semicircular) গাঁথুনি তৈয়ার । আর এই গাঁথুনির ঢাল নীচের দিকে ক্ষিতিজ পর্য্যন্ত দেওয়া আছে (sloping downward from it towards the horizon) । সৌর কাল নির্ণয় করাই এই শঙ্কু দুটির প্রধান উদ্দেশ্য জানিবে ।

ইহাদের কিছু দক্ষিণ দিকে দুটা বড় বড় এয়ারং (two large buildings) তৈয়ার করা আছে । ইহাদের উদ্দেশ্য দৃগ্‌বৃত্তের (alt-azimuth) জায় স্পষ্টই বলিয়া বোধ হইতেছে । এই দুটা এয়ারং এক প্রণালীতেই তৈয়ারী ; আর ইহাদের আকার পরিমাণও এক রকম । বাহির হইতে দেখিলে বোধ হয় যেন রোম নগরীর কলোসীয়ম্ (Colosseum at Rome) হইতেছে । ভিতর হইতে দেখিলে ইহারা বৃত্তাকার দেওয়াল হইতেছে । প্রত্যেকটির দেওয়ালে উপরি উপরি তিন সার (three tiers) জানালা (windows) আছে । এক একটা সারে ত্রিশটা (৩০) জানালা । দুটা জানালার মধ্যে দেওয়াল বত খানি চওড়া তত খানি জানালার ফোকর জানিবে । দুটা এয়ারং এক রকমই তবে তাহার এমত ভাবে বসান যে একটা এয়ারতের জানালা দিয়া সেই সব কোটিঅগ্র দেখা যায় বাহা অন্য এয়ারতের দেয়ালের দ্বারা ঢাকা পড়ে । প্রত্যেক বৃত্তাকার দেওয়ালের কেন্দ্রে এক একটা খাম নির্মিত আছে । দেওয়াল বত উঁচু, এই খাম দুটাও তত খানি উঁচু জানিবে । আর বৃত্তাকার দেওয়াল হইতে ত্রিশটা পাথরের বৃত্তখণ্ড (stone sectors) কেন্দ্রস্থ খামের দিকে লম্বা করান আছে ; কিন্তু ইহারা ঠিক মধ্য পর্য্যন্ত যায় নাই । ১৭২৬ ফুট এই এয়ারতের পরিধি ; অর্থাৎ ইহার ব্যাস ৫৫ ফুট হইতেছে । দেওয়াল হইতে কেন্দ্রের দিকে যে বৃত্তখণ্ড (sectors) তৈয়ার করা আছে, তাহার ২৪৬ ফুট লম্বা । এই জানালা দিয়াই কোন আকাশীয় পদার্থের উন্নতাংশ (altitude) এবং কোটিঅগ্র (azimuth) দর্শন করা হইত । ইহা দ্বারা আসল কার্য্য বেশ চলিত ।

রাজা জয়সিংহের এই সব কীর্ত্তি দ্বারা বেশ বুঝা যায় যে, তখনকার লোকেরা আকাশীয় ঘটনা ঠিক ঠিক নিরূপণার্থ পাথরের প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড এয়ারং তৈয়ার করিত । জয়পুরেও মানমন্দির আছে জানিবে ।

ইংরাজীমতে সূর্য ঘড়ী । (Sun-dials).

কিভাবে এই সকল ঘড়ী নির্মাণ করা হয়, তাহা নিম্নে দেখা যাইতেছে। পার্শ্ব চিত্র দেখ। কথ, একটি স্বচ্ছ বেলনের (cylinder) অক্ষদণ্ড (axis); ইহা ভূ-অক্ষদণ্ডের (terrestrial axis) সহিত সমান্তর (parallel to the axis of the earth)। এই বেলনের পৃষ্ঠে (surface) ১৫ অংশ অন্তর অর্থাৎ সমান সমান ১৫ অংশ অন্তরে উৎপাদক রেখা (generating lines) টান। ১২—১২ রেখা উৎপাদক রেখার মধ্যে একটা রেখা হইতেছে। ইহা 'কথ'র মাধ্যমিক সমতলে অবস্থিত। অন্ত্যন্ত উৎপাদক রেখা ১—১, ২—২, ইত্যাদি সূর্যের গতি অনুসারে পর পর টানা হইয়াছে।



স্পষ্ট মধ্যাহ্নকাল যখন, তখন 'কথ' রেখার ছায়া ১২—১২ রেখার উপরে পড়িবে; অপরাহ্ন ১টার সময়ে ১—১ রেখার উপরে পড়িবে; অপরাহ্ন ২টার সময়ে ২—২ রেখার উপরে পড়িবে; ইত্যাদি। এখন যদি বেলনকে (cylinder) অল্প কোন সমতলের দ্বারা, ধর টা দ্বারা (বাহাতে সূর্য ঘড়ী আঁকা হইবে) ছেদ করান যায়, তাহা হইলে কথ রেখার ছায়া এই সমতলের দ্বারা রুদ্ধ হইবে; আর ছায়া ক ১২, ক ১, ক ২, ইত্যাদি রেখার উপর, ক্রমান্বয়ে পড়িবে। ক ১২ রেখার সহিত ক ১, ক ২, ইত্যাদি রেখাগুলি কত কোণ করিতেছে তাহা বাহির করাই সূর্য ঘড়ীর উদ্দেশ্য; এই কোণ কত বাহির করাই সূর্য ঘড়ী তৈয়ার করার আসল অর্থ হইতেছে। ক ১২ রেখাটা কোণায় পড়িবে তাহা আমাদের জানা আছে; অর্থাৎ কথ দিয়া যে দিগংশতল বা দৃকতল (vertical plane) গিয়াছে তাহাতেই থাকিবে।

এখন 'ক' কে কেন্দ্র করিয়া যদি একটি গোলক (sphere) অঙ্কিত করা যায়, তাহা হইলে যে সমতলে ঘড়ী আঁকা যাইবে, সেই সমতল (the position of the plane) এবং স্থানীয় অক্ষাংশ (latitude of the place) আমাদের জানা আছে। ইহা হইতে আমরা প্রায়ের মীমাংসা অনায়াসেই করিতে পারিব; অর্থাৎ ক—১২ হইতে ক—১, ক—২, ইত্যাদি রেখা কত অন্তর তাহা অনায়াসেই বাহির করিতে পারি। দৃষ্টান্ত স্বরূপ মনে কর ক্ষিতিভের উপর (on the horizontal plane) যে তে আমরা একটা সূর্য ঘড়ী নির্মাণ

করিব। নিম্নলিখিতভাবে ইহা তৈয়ার করা হয়। প্রথম ১২ ঘটিকা রেখা খণ্ড স্থির কর; পরে ঋ কে কেন্দ্র করিয়া একটা গোলক অঙ্কিত কর; ধর ইহা অক্ষদণ্ডকে 'গ' বিন্দুতে ছেদ করিতেছে। এবং 'ন' ঘটিকা রেখাকে চ বিন্দুতে ছেদ করিতেছে।

এখন ত্রিভুজ গঘচ তে গ সমকোণ হইতেছে; গঘ ঋবোন্নতি অর্থাৎ স্থানীয় অক্ষাংশ 'অ' (ϕ) হইতেছে; অক্ষদণ্ড এবং ১২—১২, ন—ন রেখাদ্বয় দিয়া যে দুই সমতল গিয়াছে সেই দুই সমতলের মধ্যস্থ কোণ ঘগচ কোণ হইতেছে; ইহা $= n \times ১৫^\circ$; আর ঘচ আবশ্য-কীয় কোণ 'কো' (θ) হইতেছে অর্থাৎ $\theta = ১২$ এবং খন রেখার মধ্যবর্তী কোণ হইতেছে।

এখন চাপীয় ত্রিকোণমিত্তির নিয়মানুযায়ী আমরা নিম্নলিখিত সমীকরণ পাই; যথা

$$\text{জ্যা গঘ} = \text{স্পর্শ ঘচ} \times \text{কোটী স্পর্শ ঘগচ};$$

$$\text{অর্থাৎ স্পর্শ কো} = \text{জ্যা অ} \times \text{স্পর্শ ন } ১৫^\circ$$

$$\tan \theta = \sin \phi \tan n 15^\circ$$

এখানে 'ন' এর মূল্য ক্রমান্বয়ে ১, ২, ৩ ইত্যাদি দিলে আমরা ১ ঘটিকা, ২ ঘটিকা, ইত্যাদি রেখার সহিত ১২ ঘটিকা রেখার আবশ্যকীয় কোণ কত হইবে, তাহা পাইয়া থাকি।

একটা শঙ্খ বা কীল বা লোহার ছড়ের দ্বারা ছায়া প্রাপ্ত হওয়া বাইতে পারে। এই ছড়কেই বেলনের অক্ষদণ্ড বলিয়া ধরিবে। অধুনা ঘড়ীর আবিষ্কার হওয়াতে এই সূর্য্য ঘড়ীর উপর লোকের তত আর আগ্রহ নাই।

এই সূর্য্য ঘড়া বাবিলন্ (Babylon) হইতে গ্রীন্ রাজ্যে প্রচলিত হয়। গ্রীকেরা এই সূর্য্যঘড়ীর অনেক উন্নতি বিধান করেন। আরও ইহার ব্যবহার গ্রীন্ রাজ্যে এবং পরেও মধ্য ক্রীষ্ট শতাব্দিতে (mediaeval times) অত্যধিক প্রচলিত ছিল। সূর্য্যঘড়ীকে নানা অবস্থানে বসান হইত; কখন ক্ষতিজে (horizontal), কখন লম্বভাবে (vertical), কখন তির্য্যকভাবে (oblique) বসান হইত। ইহাতে অনেক অঙ্কশাস্ত্রের জ্ঞানের আবশ্যক হইত।

ইতি ত্রয়োদশ অধ্যায় সমাপ্ত ।

চতুর্দশোধ্যায়ঃ ।

আরকমানাধ্যায়ঃ ।

ত্রাক্ষ্যং দিব্যং তথা পিত্র্যং প্রাজাপত্যং গুরোস্তুথা ।
সৌরং চ সাবনং চান্দ্রমাক্ষং মানানি বৈ নব ॥১॥
চতুর্ভিব্যবহারোহত্র সৌরচান্দ্রাক্ষসাবনৈঃ ।
বার্হস্পত্যেন ষষ্ঠ্যাকং জ্যেষ্ঠং নারৈশ্চ নিত্যশঃ ॥২॥
সৌরেন দ্ব্যনিশোর্মানে ষড়শীতিমুখানি চ ।
অয়নং বিষুবর্ষে চ সংক্রান্তে পুণ্যকালতা ॥৩॥
তুলাদিষড়শাত্যহাং ষড়শীতিমুখং ক্রমাৎ ।
তচ্চতুর্ভুজমিবস্থাদি স্বভাবেষু রাশিষু ॥৪॥
ষড়বিংশে ধনুষো ভাগে দ্বাবিংশে নিমিষশ্চ চ ।
মিথুনাষ্টাদশে ভাগে কন্যায়াস্তু চতুর্দশ ॥৫॥
ততঃ শেষাণি কন্যায়া যাত্যহানি তু মৌড়শ ।
ক্রতুভিস্তানি তুল্যানি পিতৃণাং দত্তমক্ষয়ম্ ॥৬॥
ভাচক্রনাভৌ বিষুবদ্বিতয়ং সমসূত্রগম্ ।
অয়নদ্বিতয়ঞ্চৈব চতস্রঃ প্রথিতাস্ত্বতাঃ ॥৭॥
তদন্তরেষু সংক্রান্তি দ্বিতয়ং দ্বিতয়ং পুনঃ ।
নৈরন্তর্য্যাত্তু সংক্রান্তে জ্যেষ্ঠং বিষুপদীদয়ং ॥৮॥
ভানোর্মকরসংক্রান্তে যথা সা উত্তরায়ণম্ ।
কর্কাদেস্তু তথৈব স্যাৎ যথা সা দক্ষিণায়ণম্ ॥৯॥
দ্বিরাশিনাথা ঋতব স্ততোহপি শিশিরাদয়ঃ ।
মেঘাদয়ো দ্বাদশৈতে মাসাস্তে রবঃ ॥১০॥
অর্কমানকলাঃ ষষ্ঠ্যা গুণিতা ভুক্তিভাজিতাঃ ।
তদর্কনাভ্যঃ সংক্রান্তে রবর্ক পুণ্যং তথাপরে ॥১১॥

অর্কাহ্নিনিঃসৃতঃ প্রাচীং যদ্বাত্যহরহঃ শশী ।
 তচ্চান্দ্রমানমংশৈস্ত জ্ঞেয়া দ্বাদশভিত্তিথিঃ ॥১২॥
 তিথিঃ করণমুদ্বাহঃ ক্ষৌরং সর্বক্রিয়াস্তথা ।
 ব্রতোপবাসযাত্রাণাং ক্রিয়া চান্দ্রেণ গৃহ্যতে ॥১৩॥
 ত্রিংশত তিথিভিন্নাশচান্দ্রঃ পিত্র্যমহঃ স্মৃতম্ ।
 নিশা চ মাস পক্ষান্তৌ তয়োর্মধ্যে বিভাগতঃ ॥১৪॥
 ভচক্রভ্রমণং নিত্যং নাক্ষত্রং দিনমুচ্যতে ।
 নক্ষত্রনাম্না মাসাস্ত জ্ঞেয়াঃ পর্বান্তযোগতঃ ॥১৫॥
 কার্তিক্যাদিষু সংযোগে কৃত্তিকাদিষু দ্বয়ং ।
 অন্ত্যোপান্ত্যৌ পঞ্চমশ্চ ত্রিধা মাসত্রয়ং স্মৃতম্ ॥১৬॥
 বৈশাখাদিষু কৃষ্ণে চ যোগঃ পঞ্চদশে তিথৌ ।
 কার্তিকাদৌনি বর্ষাণি গুরোরন্তোদয়াস্তথা ॥১৭॥
 উদয়াহ্নদয়ং ভানোঃ সাবনং তৎ প্রকীর্তিতং ।
 সাবনানি স্মারেতেন যজ্ঞকালবিধিস্ত তৈঃ ॥১৮॥
 সূতকাদিপরিচ্ছেদো দিনমাসান্দ্রপান্তথা ।
 মধ্যমাগ্রহভুক্তিস্ত সাবনেনৈব গৃহ্যতে ॥১৯॥
 স্রাস্রাণামন্যোন্যমহোরাত্রং বিপর্যয়াৎ ।
 যৎ প্রোক্তং তদ্ববেদ্যং ভানোর্ভগণপূরণাৎ ॥২০॥
 মন্বন্তরব্যবস্থা চ প্রাজাপত্যমুদাহৃতম্ ।
 ন তত্র ছানিশোভেদৌ ব্রাহ্মণ কল্লঃ প্রকীর্তিতম্ ॥২১॥
 এতৎ তে পরমাখ্যাং রহস্যং পরমদ্রুতম্ ।
 ব্রহ্মৈতৎ পরমং পুণ্যং সর্বপাপপ্রণাশনম্ ॥২২॥
 দিব্যং চাক্ষুঃ গ্রহাণাং চ দর্শিতম্ জ্ঞানযুক্তমম্ ।
 বিজ্ঞায়াকাদিলোকেষু স্থানং প্রাপ্নোতি শাস্ত্রতম্ ॥২৩॥
 ইতু্যক্তা নয়মামন্ত্য সম্যক্ তেনাভিপূজিতঃ ।
 দিবমাচক্রমেহর্কাংশঃ প্রবিবেশ স্বমণ্ডলম্ ॥২৪॥

ময়োহথ দিব্যং তজ্জ্ঞানং জ্ঞাত্বা সাক্ষাদ্বিবস্বতঃ ।
 কৃতকৃত্যমিবাঙ্গানং মেনে নিধুঁতকল্মষম্ ॥২৫॥
 জ্ঞাত্বা তমুযশ্চাথ সূর্যালকবরং ময়ং ।
 পরিবক্ররূপেত্যাতো জ্ঞানং পপ্রচ্ছুরাদরাং ॥২৬॥
 স তেভ্যঃ প্রদদৌ প্রীতো গ্রহাণাং চরিতং মহৎ ।
 অত্যন্তুততমং লোকে রহস্যং ব্রহ্মসম্মিতম্ ॥২৭॥*

ইতি শ্রীসূর্যাসিদ্ধান্তে আরম্ভমানাধ্যায়ঃ ।

উত্তরখণ্ডং পরিপূর্তিমগমৎ ।

সমাপ্তশ্চায়াং গ্রন্থঃ ।

বঙ্গানুবাদ ।

কালমান নয়টী ।

১। নয়টী কালমান আছে, ব্রাহ্মা, দৈব, পিত্রা, প্রাজাপত্য, বাহস্পত্য, দৌর, সাবন, চান্দ্র ও নাক্ত্র ।

(২) ইহার চারিটির ব্যবহার হইয়া থাকে ; দৌর, চান্দ্র, নাক্ত্রিক ও সাবন । বাইট সপ্তমসরের জ্ঞানের জন্য বাহস্পত্য মান জানিতে হয় । অবশিষ্টের নিত্য প্রয়োজন হয় না ।

(৩) দিবারাত্রির পরিমাণ, ষড়শীতি প্রভৃতি, অয়ন দ্বয়, বিষুব দ্বয়, এবং পূণ্য সংক্রান্তি কাল (যে সময়ে সূর্য্য কোন রাশিতে প্রথম প্রবেশ করেন) সকল সৌরমানে নির্ণীত হয় ।

৪-৫। তুলারন্ত হইতে অর্থাৎ তুলা রাশিতে সূর্য্য যখন প্রক্লেৎ বৎসরে চারিটি ষড়শীতিমুখ হয় । করেন তখন হইতে পরস্পর ৮৬ দৌর দিনে ষড়শীতি হয় । চারিটি ষড়শীতি দ্বিভাব রাশিতে হইয়া থাকে । প্রথম ষড়শীতিমুখ ধনুর ২৬ অংশে । দ্বিতীয় মীনব ২৬ অংশে ; তৃতীয় মিশ্বনের ২৮ অংশে ; চতুর্থ কন্যার ১৪ অংশে ।

৬। কন্যার শেষ ষোড়শ অংশ (অর্থাৎ চতুর্থ ষড়শীতি মুখের পরে যে বাকী ১৬ দিন থাকে তাহা) বজ্র কার্যের ন্যায় পূণ্যপ্রদ । এই সময়ে পিত্রাদেশে দান অক্ষয় হয় ।

৭। নাক্ত্রচক্রের মধ্যে মহাবিষুব ও জলবিষুব দুটি বিষুবৎ বিন্দু সমন্বয়ে (কর্ণাগ্রে) স্থিত । অয়নদ্বয়ও (কর্ণায়ণ ও মকরায়ণ) তদ্রূপ । ক্রান্তিস্থলের এই চারিটি বিন্দুদ্বয় সত্তত কথিত হয় ।

৮। উক্ত বিন্দু চতুষ্টয়ের মধ্যে কোন দুটি বিন্দুর মধ্যে দুইটী করিয়া সংক্রান্তি ঘটয়া থাকে । এই ষোল সংক্রান্তির মধ্যে যে চারিটি সংক্রান্তি সত্তত কথিত সংক্রান্তির পরেই

চতুর্দশ অধ্যায় ।

২৮৫

হয়, অর্থাৎ বৃষ, সিংহ, বৃশ্চিক এবং কুম্ভ রাশির প্রারম্ভে হয়, তাহাদিগকে বিষ্ণুপদী সংক্রান্তি কহে ।

উত্তরায়ণ এবং দক্ষিণায়ন ।

৯। রবির মকরসংক্রমণের পর ৬ মাস উত্তরায়ণ । কর্কট সংক্রমণের পর ৬ মাস দক্ষিণায়ন ।

১০। মকর সংক্রমণ হইতে শিশিরাদি ঋতু সকল দুই দুই রাশি করিয়া ভাগ করে । মেঘাদি দ্বাদশ মাসে বৎসর হয় । এক এক রাশির সংক্রমণ কালকে এক এক সৌর মাস কহে ।

পুণ্যসংক্রান্তি কাল ।

১১। সূর্য্যবিষম্যান (কলা)কে ৬০ দ্বারা গুণ করিয়া সূর্য্যের দৈনিক গতি দ্বারা ভাগ করিলে বাহ্য হইবে, তদ্রূপ সংক্রমণ কালে বিয়োগ ও যোগ করিলে যে সময়দ্বয় হইবে তাহার অন্তর অতিপুণ্যপ্রদ ।

চান্দ্রমাস ।

১২। সূর্য্য হইতে বিনিস্কৃত হইয়া অহরহ চন্দ্র পূর্ষদিকে গমন করে ; তজ্জন্তু সূর্য্য হইতে দ্বাদশ অংশ করিয়া বাহ্যে যত সময় লাগে, তাহা তিথি ।

চান্দ্রমাসের ব্যবহার কোথায় ?

১৩। তিথি, করণ (তিথ্যর্দ্ধ), বিবাহ, ক্ষৌর প্রভৃতি সকল কর্ম্ম, ব্রত, উপবাস, যাত্রা সকলই চান্দ্রমাসের দ্বারা সাধিত হয় ।

১৪। ত্রিশটি তিথিতে চান্দ্রমাস বা পিতৃদিগের অহোরাত্র । পিতৃদিগের মধ্যাহ্ন এবং মধ্যরাত্র যথাক্রমে কৃষ্ণপক্ষের এবং শুক্লপক্ষের শেষে হয় ।

নাক্তিক মাস ।

১৫। দৈনিক ভচক্রমণই নাক্তিক দিন । পূর্ণিমা শেষের অধিষ্ঠিত নক্ষত্র নাম হইতে মাসের নাম হয় জানিবে । (এই মাসের পঞ্চদশ দিনে যে নক্ষত্র উদিত (চন্দ্রাধিষ্ঠিত) হয় তাহা হইতেই চান্দ্রমাস নির্ণীত হয়) ।

১৬। কার্তিকমাসের পূর্ণিমা (মাসের পঞ্চদশ দিবসে) হইতে দুই দুই নক্ষত্রে এক একটা মাসের নাম ; কেবল আশ্বিন, ভাদ্র ও ফাল্গুন মাসের নাম তিন তিনটা নক্ষত্রে সিদ্ধ ।

১৭। যে রূপ কার্তিকাদিতে পূর্ণিমাতিথির অধিষ্ঠিত কৃত্তিকা নক্ষত্র হইতে মাসের নাম কার্তিক হয়, তজ্জপ বৃহস্পতির অস্ত্রোদয় সময়ে (বৈশাখ, ইত্যাদির) কৃষ্ণপঞ্চদশী তিথির (কৃত্তিকাদি) নক্ষত্র অনুসারে বার্ষিক্য বর্ষের নাম (অর্থাৎ কার্তিক, ইত্যাদি) হইয়া থাকে ।

সাবন মাস ।

১৮। এক সূর্য্যোদয় হইতে পরবর্তী সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত কালের নাম সাবন দিন । কল্পের দিন সংখ্যা এই সাবন দিন দ্বারা পরিমিত হয় । ইহা দ্বারাই ষজ্জকালবিধি নির্ণীত হয় ।

সাবন দিনের ব্যবহার ।

১৯। সূতকাদি অশৌচ, দিন, মাস ও বৎসরাধিপ এবং গ্রহের মধ্যগতি সাবন অনুসারে গৃহীত হয় ।

বিষামাস ।

২০। সুরাসুরদিগের দিন এবং রাত্রি পরস্পর বিপরীত ভাবে পরিগণিত হইয়া থাকে । সূর্য্যের ভচক্র গমনের সময়কেই দিব্য অহোরাত্র কথিত হয় ।

প্রজাপতমান।

২১। প্রজাপতি প্রভৃতি মহন্তর ব্যবস্থা পূর্বে কথিত
হইয়াছে। ইহাতে দিন রাত্রির ভেদ নাই।

উপসংহার।

২২। হে ময়, এই আশ্চর্যজনক উৎকৃষ্ট এবং গুহ্যবিদ্যা
আমি তোমাকে শিক্ষা দিলাম। এই পবিত্র বিদ্যা পাপনাশক

ও অতিপুণ্যজনক।

২৩। এই নক্ষত্র ও গ্রহের উৎকৃষ্ট দিব্যজ্ঞান জ্ঞাত হইলে সূর্যাদিলোকে নিত্যস্থান
প্রাপ্ত হয়।

২৪। এইরূপ ময়কে উপদেশ করিয়া, ময়ের দ্বারা পুঞ্জিত হইয়া সূর্যের অংশস্বরূপ
পুরুষ স্বর্গারোহণ করিয়া সূর্যমণ্ডলে প্রবেশ করিলেন।

২৫। স্বয়ং সূর্যদেব হইতে এই দিব্যজ্ঞান লাভ করিয়া ময় নিজকে কৃতার্থ মনে
করিতে লাগিলেন। এবং নিজকে পাপ বিনিমুক্ত মনে করিতে লাগিলেন।

২৬। পরে ময় সূর্যদেবের নিকট বরপ্রাপ্ত হইয়াছে জানিয়া অধিগণ তাঁহার নিকট
আগমন করিয়া সম্মান সহকারে বিদ্যার বিষয় জিজ্ঞাসা করিলেন।

২৭। ময় আনন্দিত হইয়া অধিদিককে গ্রহাদির গুহ্য আশ্চর্যকারী, ব্রহ্মবিদ্যাতুল্য
মহাবিদ্যা দান করিয়াছিলেন।

ইতি মানাধ্যায় সমাপ্ত।

উত্তরখণ্ডের সমাপ্তি।

ও শান্তিঃ শান্তিঃ শান্তিঃ। হরি ৬।

১৬ শ্লোকের টীকা। কার্তিক মাসের পূর্ণিমাতে, কৃত্তিকা বা রোহিণী নক্ষত্র চক্রে থাকে ;
অগ্রহায়ণ (মার্গশীর্ষ) মাসের পূর্ণিমাতে মৃগশিরা বা আর্দ্রা নক্ষত্র ; পৌষ মাসে পুনর্বসু বা
পুষ্যা নক্ষত্র ; মাঘ মাসে অশ্লেষা বা মঘা নক্ষত্র ; ফাল্গুন মাসে পূর্নমস্তুনী বা উত্তরফল্গুনী
বা হস্তানক্ষত্র ; চৈত্র মাসে চিত্রা বা স্বাতী ; বৈশাখ মাসে বিশাখা বা অমুরাধা ; জ্যৈষ্ঠ
মাসে জ্যেষ্ঠা বা মূল্য ; আষাঢ় মাসে পূর্ন বা উত্তরাষাঢ়া ; শ্রাবণ মাসে শ্রবণা বা ধনিষ্ঠা ;
ভাদ্র মাসে শতভিষা, পূর্ন বা উত্তর ভাদ্রপদ ; আশ্বিন মাসে রেবতী, অশ্বিনী বা ভরণী নক্ষত্র
পূর্ণিমাকালে চক্রে থাকে।

* ২৩ শ্লোকের টীকা। নিম্নলিখিত একুশটি শ্লোক সম্বলিত অধ্যায় কোন কোন পাঠে
দৃষ্ট হয়। অপ্রামাণ্য বলিয়া এইখানে দেওয়া গেল। যথা :—
যথা শিখা ময়ূরাণাং নাগানাং মণয়ো যথা। তদ্বৎসাদশাষ্ট্রাণাং গণিতং মূর্কনি হিতম্ ॥১॥
নদেয়ং ওৎকৃতদ্বায় বেদ বিপ্রবকায় চ। অর্থ-লুঙ্কার সূর্য্য সাহস্কারায় পাণিনি ॥ ২ ॥

এবং বিধায় পুত্রায়্যাদেয়ং সহজায় চ । দন্তেন বেদমার্গস্ত সমুচ্ছেদঃ কৃতো ভবেৎ ॥ ৩ ॥
ব্রজৈতানকৃতামিশ্রং গুরুশিষ্যৌ স্নাদাক্ষণম্ । ততঃ শাস্তায় শুচয়ে ব্রাহ্মণ্যৈব দাপয়েৎ ॥ ৪ ॥
চক্রাঙ্ঘ্রপাতকো মধ্যো মধ্যবৃত্তাংশজঃ ক্ষুটঃ । কালেন দৃক্‌সমোনস্তাৎ ততো বীজক্রিয়োচ্যতে ॥ ৫ ॥
রাশ্যাদি রিন্দুরক্সো ভক্তো নক্ষত্রকক্ষয়া । শেবং নক্ষত্রকক্ষয়া স্ত্যজচ্ছেদকয়োস্তয়োঃ ॥ ৬ ॥
যদল্লং তন্তজ্ঞেস্তানান্ কক্ষয়া তিথিনিয়য়া । বীজং ভাগাদিকং তৎস্তাৎ কারয়েৎ তদ্বনং রবৌ ॥ ৭ ॥
ত্রিগুণং শোধয়েদিন্দৌ জিনয়ং ভূমিজে ক্ষিপেৎ । দৃগ্‌ময়্যামুণং জ্যোচ্চেধরাময়ং গুরাবুণং ॥ ৮ ॥
ঋণং যোম নবয়ং স্তাদানবেজ্যাচলোচ্চকে । ধনং সপ্তাহতং মন্দে পরিধীনামথোচ্যতে ॥ ৯ ॥
যুগ্মাস্তোক্তাঃ পরিধয়ো যে তে নিতাং পরিক্ষুটাঃ । ওজাস্তোক্তাস্ত তে জেয়াঃ পরবীজেন

সংস্কৃতাঃ ॥ ১০ ॥

বচ্মি নির্বীজকানোজ পদাস্তে বৃত্তভাগকান্ । সূর্য্যোদ্যোমর্নবো দস্তা ধৃতিতত্ত্ব কলোনিতাঃ ॥ ১১ ॥
বাণতর্কামহীজস্ত সৌম্যস্যাচলবাহবঃ । বাক্পতেরষ্টনৈত্রাণি যোমশীতাংশবো ভূগোঃ ॥ ১২ ॥
সূর্য্যর্কবোহর্কপুত্রস্ত বীজমেতেষু কারয়েৎ । বীজংথাগ্ম্যুক্তং শোধ্যং পরিধ্বংশেষু ভাস্বতঃ ॥ ১৩ ॥
ইনাশ্তং যোজয়েদিন্দোঃ কুজস্তাশ্বহতং ক্ষিপেৎ । বিদশ্চন্দ্রহতং যোজ্যং সুরেরিন্দ্রহতং ধনম্ ॥ ১৪ ॥
ধনং ভূগোভূবা নিয়ং রবিয়ং শোধয়েচ্ছনেঃ । এবং মান্দাঃ পরিধাংশাঃ ক্ষুটাঃ স্যাবচি

শীষিকান্ ॥ ১৫ ॥

ভৌমস্যভিগুণাঙ্গীণি বৃহস্যাক্তি গুণেন্দবঃ । বাণাক্ষা দেবপূজ্যস্যা ভার্গবস্যান্দু ষড়যমাঃ ॥ ১৬ ॥
শনৈশ্চন্দ্রাক্ষয়ঃ শীঘ্রাঃ ওজাস্তে বীজবর্জিতাঃ । দ্বিয়ং স্বং কুজভাগেষু বীজং দ্বিয়মুণং বিদঃ ॥ ১৭ ॥
অস্ত্যষ্টয়ং ধনং সুরেরিন্দুয়ং শোধয়েৎ কবেঃ । চন্দ্রয় মৃণমর্কস্য সুরেতির্দ্‌ক্‌সমাগ্রহাঃ ॥ ১৮ ॥
এতদ্বীজং ময়াখ্যাং প্রীত্যা পরময়া তব । গোপনীয়মিদং নিতাং নোপদেশ্যং যতন্ততঃ ॥ ১৯ ॥
পরীক্ষিতায় শিষ্যায় গুরুভক্তায় সাধবে । দেয়ং বিপ্রায় নাত্তস্মৈ প্রতিকঙ্ককারণি ॥ ২০ ॥
বীজং নিঃশেষসিদ্ধান্ত রহস্যং পরমং ক্ষুটম্ । যাত্রাপাণি গ্রহাদিনাং কার্য্যাণাং শুভসিদ্ধিদম্ ॥ ২১ ॥

২৭ শ্লোকের টীকা । সিদ্ধান্তরহস্যমতে ॥ কল্যাদপিণ্ডাসিহস্রলকং ভাগাদিবীজং
ধনমিন্দুকেজে । ত্রিয়ং শনৌ *বেদহতং বুধোচ্চে দ্বিত্রিয়মিজ্যা ক্ষুজিতোর্কিশোধ্যং ॥
জাতকর্ণবে । খবাণ গিরিভিবর্ধে ধনমুণং ঋষেধিন্দুভিগুরাবথ ঋণং সিতে রবিস্বতে ধনং
দিক্‌শতৈঃ । বিধুস্তদবিধুচ্চণো শতহতাত্র বৈশ্বানরৈঃ ঋণং কলিযুগাক্তো নয়নগোচরাঃ
খেচরাঃ ॥

ইতি চতুর্দশ অধ্যায়ের টীকা সমাপ্ত ।

উদাহরণ ।

অহর্গণানয়ন।—১৮১৭ শকাব্দের প্রথম দিবসের অহর্গণ। কৃতযুগের শেষ পর্য্যন্ত ১৯৫৩৭২০০০০ ত্রেতা ও দ্বাপরমান ২১৬০০০০ এবং কলিগত্য ৪৯৯৬ যোগ করিলে ১৯৫৮৮৪৯৯৬ কল্পগত্য বর্ষ হইল। ইহাকে দ্বাদশ দ্বারা গুণ করিলে ২৩৪৭০৬১৯৯৫২ মাস হইল। উক্ত সংখ্যাকে ১৫৯৩৩৩৬ অধিমাস সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে ৩৭৩৯৬৫৮৩৭১১৮৩৯৭২ হইল। ইহাকে সৌরমাস ৫১৮৪০০০০ সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ৭২১৩৮৪৭১৬ হইল। ভাগাবশেষ পরিত্যক্ত হইল। এই সংখ্যা মাস সংখ্যাত্তে যোগ করিয়া ২৪১৯২০০৪৬৬৮ এই মাস সংখ্যাকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া মধু শুক্লাদি তিথি সংখ্যা ১৮ যোগ করিলে ৭২৫৭৬০১৪০০৫৮ দিন হইল। এই সংখ্যাকে তিথি ক্ষয় ২৫০৮২২৫২ গুণ করিলে ১৮২০৩৬৯৭২৪৪৯০০৫৬১৬ হইল। ইহাকে চান্দ্রদিন ১৬০৩০০০০৮০ দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগশেষ পরিত্যাগ করিলে ১১৩৫৬০১৮৬০০ হইল। এই সংখ্যা দিন সংখ্যা হইতে বিয়োগ করিলে ৭১৪৪০৪১২১৪৫৮। শনিবার হওয়ায় ৭১৪৪০৪১২১৪৫৯ অহর্গণ হইল।

মথানয়ন। অহর্গণকে সূর্য্যভগণ ৪৩২০০০০ দিয়া গুণ করিলে ৩০৮৬২২৫৮০৪৭০ ২৮৮০০০০ হইল। ইহাকে সৌর দিন ১৫৭৭৯১৭৮২৮ দিয়া ভাগ করিলে ১৯৫৫৮৮৪৯৯৫ ভগণ হইল। অবশেষ ১৫৭৪৬৮৯১৪০ কে দ্বাদশ দ্বারা গুণ করিয়া সৌর দিন দিয়া ভাগ করিলে ১১ রাশি হইল ও অবশেষকে ৩০ দিয়া গুণ করিয়া সৌর দিন দিয়া ভাগ করিলে ২৯ অংশ হইল অবশেষকে কলা বিকলাদি করিয়া ১৫ কলা ৪৮ বিকলা ৯ অম্বুকলা হইল। অবশেষ পরিত্যক্ত হইল। ভগণ সংখ্যা পরিত্যাগ করিলে রবি মধ্য ১১১২৯১৫১৪৮৯ হইল।

দেশান্তরানয়ন। ভূ কর্ণ ১৬০০ যোজনের বর্গকে ১০ দিয়া গুণ করিলে ২৫৬০০০০০ হইল। ইহার মূল নিষ্কাশন করিলে ৫০৬০ যোজন হইল। ৫ অঙ্গুলী ছায়াকে বর্গ করিলে ২৫ ও শঙ্কু বর্গ ১৪৪ যোগ করিয়া মূল নিষ্কাশন করিলে ১৩ হইল। ইহা ছায়া কর্ণ। বিষুবদিনের শঙ্কু ১২ দ্বারা ত্রিভুজ্য ৩৪৩৮কে গুণ করিলে ৪১২৫৬ হইল। ইহাকে ১৩ কর্ণ দ্বারা ভাগ করিলে ৩১৭৩ ভাগকল লঘুভুজ্য হইল। ইহাকে যোজন সংখ্যা ৫০৬০ দ্বারা গুণ করিলে ১৬০৫৫৩৮০ হইল। ইহাকে ত্রিভুজ্য ৩৪৩৮ দ্বারা ভাগ করিলে ক্ষুটভূপরিধি ৪৬৭০ যোজন হইল। কোন দেশের যোজন সংখ্যা ১৫০। রবির দৈনিক ভুক্তি কলা দ্বারা গুণ করিলে ৮৮৭০ হইল। ইহাকে ক্ষুট ভূপরিধি দ্বারা গুণ করিলে কলা ১৫৬ বিকলা হইল। ইহাই রবি গ্রহের মধ্যে স্বদেশ পূর্বদিকে হওয়ায় বিয়োগ করিতে হইবে।

মন্দোচ্চানয়ন। কৃতযুগের শেষে শনির মন্দোচ্চ নিরূপণ। ১৯৫৩৭২০০০০ বর্ষসংখ্যাকে শনিরামন্দোচ্চ কল্প ভগণ ৩৯ দ্বারা গুণ করিলে ৭৬১৯৫০৮০০০০ হইল। ইহাকে কল্পমান

উদাহরণ ।

২৮৯

৪৩২০০০০০০০ দ্বারা ভাগ করিলে ১৭ ভগ্নাংশ রাশিাদি ৭।১৯।৩৫।২৪ হইল। গতির স্বল্পতা-
বশতঃ দেশান্তর সংস্কার, মধ্যসাধন ও চক্রে মন্দোচ্চ সাধন ব্যতীত নিশ্চয়োজন।

পাতমধ্যানয়ন। ১৮১৭ শকের প্রারম্ভে শনির পাতানয়ন। ১৯৫৫৮৪২২৬ বর্ষকে
ভগ্নাংশ ৬৬২ দ্বারা গুণ করিয়া ৪৩২০০০০০০০ দ্বারা ভাগ করিলে ২৯৯।৮।২।৫৮।১৩ ভগ্নাংশ
শনির পাতমধ্য হইল।

রবিক্ষুটানয়ন। রবিমন্দোচ্চ ২।১৭।১৭।২৮ হইতে রবিমধ্য ১।১২৯।১৫।৪৮ বিয়োগ
করিলে ২।১৮।১।৪০ মন্দকেন্দ্র হইল। কেন্দ্র বিষম পাদস্থিত হইল। অতএব গতকেন্দ্রই
ভূজ। কেন্দ্রকে কলা করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিয়া ২০ ভাগফল অনুসারে জ্যা
করিলে ৩৩২।১ হইল। ভাগাবশিষ্ট দ্বারা জ্যাস্তর ৫১কে গুণ করিয়া ৪১ কলা হইল।
ইহা ৩৩২।১এর সহিত যোগ করিলে ৩৩৬২ মন্দ ভূজজ্যা হইল। রবির মন্দপরিধিস্বয়ের
অস্তর ২০ কলা। ইহাকে জ্যা ৩৩৬২ দ্বারা গুণ করিয়া ত্রিজ্যা ৩৪৩৮ ভাগ করিলে
১৯ কলা ৩৪ বিকলা হইল। যুগ্ম অস্ত্রে মন্দপরিধি ১৪।০ হইতে ১৯ কলা ৩৪ বিকলা
বিয়োগ করিলে ১৩।৪০।২৬ ক্ষুটপরিধি হইল। ইহাকে জ্যা দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া
ভাগ করিলে ২।৭।৪২ অংশাদি হইল। ইহাই মন্দ ভূজজ্যা ফল। ইহার ধর্ম করিলে
অংশ ২।৭।৪২ উহাই হইল। মন্দকেন্দ্র মেঘাদিকেন্দ্র হওয়ার রবিমধ্যে যোগ করিলে
০।১২৩।৩০ রাশিাদি রবি ক্ষুট হইল। রবি ভূজমান্যফল ১২৮ কলা রবিস্পষ্ট ভুক্তি দ্বারা
গুণ করিয়া ২।৬০০ দিয়া ভাগ করিলে ২ বিকলা হয় উহা রবি ক্ষুটে মান্যফল যোগ হওয়ার
যোগ করিলে ০।১২৩।৩২ মধ্যরাত্রিক ভূজ সংস্কৃত রবি ক্ষুট হইল।

শনি ক্ষুট সাধন। ৫২৯।৭।৮ শনিমধ্য ১।১২৯।১৫।৪৮ শনি শীঘ্র হইতে বিয়োগ করিলে
৬।০।৮।৪০ শীঘ্র কেন্দ্র হইল। কেন্দ্র বিষম পাদস্থিত। গত কলা ৮।৪০ ভূজ ইহার জ্যাও
কলাদি ৮।৪০। গম্ব কলা কোটিকলা। তাহাকে ২২৫ দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফল অনুসারে
জ্যা নির্দেশ করিয়া অবশেষ জ্যাস্তর দ্বারা গুণিত করিয়া জ্যাতে সংস্কার করিলে ৩৪৩৭।৪২
কোটিজ্যা হইল। ভূজজ্যাকে ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ৯ বিকলা হইল। ক্ষুট শীঘ্র
পরিধিতে সংস্কার করিলে ৩৯।০।৯ অংশাদি হইল। ভূজজ্যাকে শুদ্ধ ক্ষুট পরিধি দ্বারা গুণ
করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে ৫৬ বিকলা শীঘ্রভূজফল হইল। কোটিজ্যাকে ক্ষুট পরিধি
দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে কলা ৩৭২।২২ হইবে। শীঘ্র কেন্দ্র কর্কাদিকেন্দ্র
হওয়ার ত্রিজ্যা ৩৪৩৮ হইতে ফল ৩৭২।২২ বিয়োগ করিলে ৩০৬।৫।৩৮ শীঘ্র কোটিকল হইল।
শীঘ্র কোটিকলকে বিকলা করিয়া বর্গ করিলে ৩৩৮৩৩।৮৭৮৪৪ হয়। ভূজজ্যা বিকলাকে বর্গ
করিয়া ৩১৩৬ হইল। শীঘ্রকোটিফলবর্গের সহিত ভূজজ্যাবর্গ যোগ করিয়া মূল নিষ্কাশন
করিলে ১৮৩৯৩। বিকলা শীঘ্রকর্ণ হইল। ভূজফল ৫৬ বিকলাকে ত্রিজ্যা দ্বারা গুণ করিয়া
শীঘ্রকর্ণদ্বারা ভাগ করিলে ৬৩ বিকলা হইল। কলা ১।৩ শনির প্রথমশীঘ্রফল হইল (ইহাই
প্রথম সংস্কার)। ইহার অর্ধ শনিমধ্যে শীঘ্রকেন্দ্র তুলাদি হওয়ার বিয়োগ করিলে ৫।২৯।৬।৩৭

শীঘ্রফলার্দ্ধসংস্কৃতমধ্য হইল। শনিমন্দোচ্চ ৭১২৬৩৭১২৪ হইতে শীঘ্রফলার্দ্ধ সংস্কৃত মধ্য
বিশোগ করিলে ১১২৭১৩০৫৭ প্রথম মন্দকেন্দ্র হইল। কলা করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিলে
১৫ সংখ্যায় জ্যা গ্রহণ করিয়া জ্যাস্তর ১১১ দ্বারা ৯৬ ভাগ শেষ গুণ করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ
করিয়া কলা ৪০১১ হইল। ইহা জ্যা ২৮৫২এ যোগ করিলে ২৮৯৯১১ প্রথম মন্দভূজজ্যা
হইল। এই ভূজজ্যাকে যুগ্মাযুগ্ম মন্দপরিধির অস্তর ১ অংশ দিয়া গুণ করিয়া ৩৪৩৮ ত্রিজ্যা
দ্বারা ভাগ করিলে কলা ৫০১৩৬ হইল। যুগ্ম পরিধি হইতে হীন করিলে ৪৮৯৯২৪ শুদ্ধক্ষুট
পরিধি হইল। ভূজজ্যাকে শুদ্ধক্ষুটমন্দ পরিধি দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে কলা
৩৮৭১৪৯ হইল। ইহাকে ধনু করিলে ৩৮৮১২৮ মন্দ ফল হইল (এইটো দ্বিতীয় সংস্কার)। এই
প্রথম মন্দ ফলার্দ্ধ শৈব্রার্দ্ধ সংস্কৃত মধ্যে মেঘাদিকেন্দ্রে যোগ করিলে ৬১২২০৫১ শীঘ্রার্দ্ধমন্দার্দ্ধ
সংস্কৃত মধ্য হইল।

পুনরায়—শনিমন্দোচ্চ ৭১২৬৩৭ ৩৪ হইতে প্রথমমন্দসংস্কৃতমধ্য ৬১২২০৫১ বিশোগ
করিলে ১১২৪১৬৪৩ হয়। ইহাকে কলা করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল ১৪
অনুসারে জ্যা ২৭২৮ ও জ্যাস্তর ১৩১ কে অবশিষ্ট ১০৬ দিয়া গুণ করিয়া ৬১৫১ উভয়ে
যোগ করিয়া ২৭১৮১৫১ দ্বিতীয় মন্দ ভূজজ্যা হইল। ইহাকে ৩৪৩৮ ত্রিজ্যা দিয়া ভাগ করিলে
ফল ৪৮১৪১ হয়। ইহা ৪৯ অংশ হইতে হীন করিয়া ৪৮১১১১৯ দ্বিতীয় শুদ্ধমন্দপরিধি হইল।
দ্বিতীয়মন্দ ভূজজ্যা ২৭৮৯৫১কে ইহা দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে কলা ৩৭৩২৬
হইল। ইহাকে ধনু করিলে ৩৭৪১৬ দ্বিতীয় মন্দফল হইল। (ইহাই তৃতীয় সংস্কার)। ইহা
শনিমধ্যে ৫২৯৭৮ মেঘাদি কেন্দ্রে হেতু যোগ করিলে ৬৫১২১১৩ মন্দম্পষ্ট হইল। শনি
শীঘ্র ১১২৯১৫৪৮ হইতে শনিমন্দম্পষ্ট ৬৫১২১১৩ হীন করিলে শেষ শীঘ্রকেন্দ্র হইল।
ইহা হইতে ৩রাশি হীন করিয়া কলা করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফলানুসারে জ্যা ও
জ্যাস্তর দ্বারা অবশিষ্টের অনুপাত গ্রহণ করিয়া ৩৩১৭১৬ হইল। যুগ্মপাদ হওয়ায় গতজ্যা
কোটিজ্যা হইল। গম্য ৩৬৫১২৫ ভূজের জ্যা নির্দেশ করিলে ২৬০১২৩ ভূজজ্যা হইল।
ইহাকে ত্রিজ্যা দ্বারা ভাগ করিলে কলা ৬১১ হইল। শীঘ্র পরিধিতে সংস্কার করিলে ৩৯৬১২১
শুদ্ধ পরিধি হইল। চতুর্থশীঘ্রভূজজ্যাকে শুদ্ধপরিধি দ্বারা গুণ করিয়া ৩৬০ দ্বারা ভাগ করিলে
কলা ৩৯৩৫ বিকলা চতুর্থ শীঘ্র ভূজফল হইল। কোটিজ্যাকে শুদ্ধপরিধিদ্বারা গুণ করিয়া
৩৬০ দ্বারা ভাগ করিলে ৩৭১১১৩ হইল। কর্ণাদি কেন্দ্রে হওয়ায় ৩৪৩৮ হইতে বিশোগ
করিলে ৩০৬৪৪৭ চতুর্থশীঘ্রকোটিফল হইল। শীঘ্র ভূজফলবর্গ ও শীঘ্রকোটি-ফলবর্গের
যোগফলের মূল নিকাশন করিলে ৩০৬৮ কলা শীঘ্র কর্ণ হইল। শীঘ্রভূজফলকে ত্রিজ্যা দ্বারা
গুণ করিয়া এই শীঘ্রকর্ণ দ্বারা ভাগ করিলে কলা ৪৪১২২ হইল ; ইহার ধনু ও কলা ৪৪১২২
শীঘ্রফল হইল (এইটো ৪র্থ সংস্কার)। শনিমন্দম্পষ্টে মেঘাদি কেন্দ্রে হওয়ায়, যুক্ত করিলে
৬৬৫১০৫ শনিক্ষুট হইল।

গ্রহগতি। সূর্যের মন্দ সংস্কারে ৫১ কলা দোজ্যাস্তর। ইহাকে রবিভুক্তি ৪৯ দিয়া

গুণ করিয়া ২২৫ দিয়া ভাগ করিলে কলা ১৬৪ বিকলা হইল। ইহাকে শুদ্ধফুটপরিমি ১৩৪০১২৬ দিয়া গুণ করিয়া ৩৬০ দিয়া ভাগ করিলে ৩৭ বিকলা হইল। ইহা মরকাদি কেন্দ্র বশতঃ মধ্যভুক্তি ৫৯৮ হইতে বিয়োগ করিলে ৫৮৩১ রবির স্পষ্টগতি হইল।

চন্দ্রগ্রহণ। সূর্য্য বাস যোজন ৬৫০০ রবির স্পষ্টগতি ৬০ কলা দিয়া গুণ করিয়া রবির মধ্যভুক্তি দ্বারা ভাগ করিলে ৬৫৯৯ যোজন রবি স্পষ্টবাস হইল। চন্দ্রবাস যোজন ৪৮০কে চন্দ্র স্পষ্টগতি ৮৬০ কলা দিয়া গুণ করিয়া চন্দ্রমধ্যভুক্তি দিয়া ভাগ করিলে ৫২২ যোজন চন্দ্রবাস ও ১৫ দিয়া ভাগ করিলে ৩৫ কলা চন্দ্র স্পষ্ট বাস হইল। মহীবাস ১৬০০কে চন্দ্র স্পষ্টগতি ৮৬০ দিয়া গুণ করিয়া চন্দ্র মধ্যভুক্তি দিয়া ভাগ করিলে ১৭৪২ সূচী হইল। রবি স্পষ্টবাস ৬৫২৯ হইতে মহীবাস ১৬০০ বিয়োগ করিয়া চন্দ্র মধ্যবাস ৪৮০ দিয়া গুণ করিয়া সূর্য্য মধ্যবাস ৬৫০০ ভাগ করিলে ৩৬৯ হইল। ইহা সূচী হইতে বিয়োগ করিলে ১৩৭৩ ছায়াবাস ও ১৫ দিয়া ভাগ করিলে ৯১ ছায়াবাদিকলা হইল। চন্দ্র স্পষ্ট ০২০১৯ হইতে রাহুক্ষুট ০১১৫৬ বিয়োগ করিলে ০১৫৩ হয়। ইহার ভূজ্যা ৩০৪কে পরম বিক্ষেপ ২৭০ দিয়া গুণ করিয়া ত্রিজ্যা ৩৪৩৮ দিয়া ভাগ করিলে ২৪ চন্দ্রস্পষ্টবিক্ষেপ হইল। ছায়াবাস কলা ৯১ ও চন্দ্রবাসকলা ৩৫ একত্র করিয়া অদ্বৈক করিলে ৬৩ হইল। ইহার বর্গ ৩৯৬৭ হইতে চন্দ্র বিক্ষেপ বর্গ ৫০৬ বাদ দিয়া মূল নিষ্কাশন করিলে ৫৮ হইল। ইহাকে ৬০ দিয়া গুণ করিয়া রবি চন্দ্রের গতান্তর ৮০০ দিয়া ভাগ করিলে দণ্ড ৪২২ হইল। ইহাই মধ্যস্থিতার্দ্ধ। এই সময়ের চন্দ্রক্ষুট ০১১৯৮ হইতে রাহু স্পষ্ট বাদ দিলে ০৪২ হয়, ইহার ভূজ্যা ২৪২। ইহাকে পরম বিক্ষেপ ২৭০ দিয়া গুণ করিয়া ৩৪৩৮ দিয়া ভাগ করিলে ১৯ হয়। তত্ত্বর্গমানযোগাধিকার হইতে বিয়োগ করিলে ৩৬০৬। ইহার মূল ৬০কে ৬০ দিয়া গুণ করিয়া গতান্তর দিয়া ভাগ করিলে ৪১৩০ ক্ষুট স্থিতার্দ্ধ হইল। পূর্ণিমাস্তে বিয়োগ ও বোণ করিলে স্পর্শ ও মোক্ষ স্থির হইল।

চরানয়ন। বুকের চর নিরূপণ। রাশি অর্থাৎ ৩৬০০ কলার জ্যা ২৯৭৮। ইহাকে পরম অণক্রম ১৩৯৭ দিয়া গুণ করিয়া ৩৪৩৮ দিয়া ভাগ করিলে ১২১০ ক্রান্তিজ্যা হইল। ১২১০ ক্রান্তিজ্যাসারে উৎক্রমজ্যা গ্রহণ করিলে ২২১ হইল। ত্রিজ্যা ৩৪৩৮ হইতে উৎক্রমজ্যা ২২১। বিয়োগ করিলে ৩২১৭ দিনবাস হইল। ক্রান্তিজ্যা ১২২০কে বিবৃষ ছায়া ৫ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে দ্বাদশ দ্বারা ভাগ দিয়া ভাগফলকে ত্রিজ্যা ৩৪৩৮ দিয়া গুণ করিয়া ৩২১৭ দিনবাস দ্বারা ভাগ করিলে ৫৩৯ প্রাণ চর নির্ণীত হইল। ইহা হইতে মেঘের চর প্রাণ বিয়োগ করিলে বুকের চরখণ্ডা হইবে।

লঘন। ৪১২ দশমলয়। ৩৮ রবি স্পষ্ট। দশমলয়ের ক্রান্তিজ্যা ৪০০ ও ধনু ৪৩০ কলা হইল। অক্ষাংশ (অং ২২১৩০) হইতে বিয়োগ করিলে ৯২০ কলানত হইল। ইহার ভূজ্যা ৯১০ ও কেীজ্যা ৩৩১২ হয়। এক রাশির জ্যাবর্গ ২৯২৪৬১ কোটীজ্যা দ্বারা ভাগ

করিলে ৮৯২ ছেদ হয় । দশমলয় ও রবি স্পষ্টাস্থিত জ্যা ৩০৯০কে ছেদ দ্বারা ভাগ করিলে দণ্ড ৩২৮ লব্ধ হয় । ৯১০ ভূজ্যাকে ৭০ দিয়া ভাগ করিলে ১৩ নতি হয় ।

ভূজ্যার্থণা ।

অংশ	০ রাশিজ্যা	১ রাশিজ্যা	২ রাশিজ্যা
১	০১৭৪৫	৫১৫০৪	৮৭৪৬২
২	০৩৪৯০	৫২৯৯২	৮৮২৯৫
৩	০৫২৩৪	৫৪৪৬৪	৮৯১০১
৪	০৬৯৭৬	৫৫৯১৯	৮৯৮৭৯
৫	০৮৭১৬	৫৭৩৫৮	৯০৬৩১
৬	১০৪৫৩	৫৮৭৭৯	৯১৩৫৫
৭	১২১৮৭	৬০১৮১	৯২০৫০
৮	১৩৯১৭	৬১৫৬৬	৯২৭১৮
৯	১৫৬৪৩	৬২৯০২	৯৩৩৫৮
১০	১৭৩৬৫	৬৪২৭৯	৯৩৯৬৯
১১	১৯০৮১	৬৫৬০৬	৯৪৫৫২
১২	২০৭৯১	৬৬৯১৩	৯৫১০৬
১৩	২২৫২৫	৬৮২০০	৯৫৬৩০
১৪	২৪১৯২	৬৯৪৬৬	৯৬১২৬
১৫	২৫৮৮২	৭০৭১১	৯৬৫৯৩
১৬	২৭৫৬৪	৭১৯৩৪	৯৭০৩০
১৭	২৯২৩৭	৭৩১৩৫	৯৭৪৩৭
১৮	৩০৯০২	৭৪৩১৪	৯৭৮১৫
১৯	৩২৫৫৭	৭৫৪৭১	৯৮১৬৩
২০	৩৪২০২	৭৬৬০৪	৯৮৪৮১
২১	৩৫৮৩৭	৭৭৭১৫	৯৮৭৬৯
২২	৩৭৪৬১	৭৮৮০১	৯৯০২৭
২৩	৩৯০৭৩	৭৯৮৬৪	৯৯২৫৫
২৪	৪০৬৭৪	৮০৯০২	৯৯৪৫২
২৫	৪২২৬২	৮১৯১৫	৯৯৬২৯
২৬	৪৩৮৩৭	৮২৯০৪	৯৯৭৫৬
২৭	৪৫৩৯৯	৮৩৮৬৭	৯৯৮৬৩
২৮	৪৬৯৪৭	৮৪৮০৫	৯৯৯৩৯
২৯	৪৮৪৮১	৮৫৭১৭	৯৯৯৮৫
৩০	৫০০০০	৮৬৬০৩	১০০০০০

উপরোক্ত জ্যাকে ৩৪৩৭৭৪৬৭৭ দিয়া গুণ করিলে সিদ্ধান্তাঙ্কদ্বারা জ্যা হইবে । পৃথী-
ব্যাসার্দ্ধ মাইল ৫৯৬৩ বিষুবস্থ । বেসেল ।

প্রশ্নাবলী ।

১। সিদ্ধান্তরহস্তপ্রণেতা লিখিয়াছেন, কলির আদিত ৭১৪৪০২২৯৬৬২৭ অহর্গণ ছিল। তিনি ১৫১৩ শকের আদিত ২৪বিবার মধ্যরাত্রে রম ১১১৭১৫৩৪১ ; চম ৫১৬৫৩৫২, চকে ১১১৯১৪০২৬; মম ৭১৩১৩৯ বুলী ৭১১১৫৫৩৩ বৃ ৬২৯৫০৪৮, শুক্রী ০২৫৪০১ ২৯ শ ২৮১১৬, রা ৮১২৬৩০৪১ স্থির করিয়াছেন ।

২। মধুর নাথ দৈবজ্ঞ লিখিয়াছেন কলির আদিত মস্রোক্ত র ২১৭৭৪৮, ম ৪১৯৫৮, বৃ ৭১৩১৯, বৃ ৫২১, শু ২১৯৩৯, শ ৭১২৬৩৭ ।

৩। চক্ষুগতিকে ১৭ দিয়া গুণ করিয়া ৪২০ দিয়া ভাগ করিলে চক্ষুমান হয়। ঐ মানকে ১০ দিয়া গুণ করিয়া ৩ দিয়া ভাগ করিলে, তাহা হইতে ৬০ গুণিত রবিগতি হইতে ৮৭৩ হৌন করতঃ ১১১ ভাগলক্ষ অঙ্ক হীন করিলে রাহমান হইবে ।

৪। শুক্রের ১০ অংশ শীতকেন্দ্রে অংশাদি ২১২ ফল ।

৫। দিনচক্ষিকার মতে ১৫২১ শকে মধ্যরেক্ষার বারাদি ৪৪৪৮১৩ সময়ে বিষুব রেখার সূর্যাসংক্রমণ ।

৬। বরাহমিহির জাতকর্ণবে ৯, ৭, ২৬, ৩৪ প্রকৃতি ২৪টা রবির খণ্ডা করিয়াছেন । ও কেন্দ্রাঙ্কগতে খণ্ডা লইয়া ফলনির্ণয় করিতে বলেন ।

জ্যোতিষোক্ত সাক্ষেতিক অক্ষার্থক ও কতিপয় দুর্লভ শব্দের অর্থ ।

নগ	৭ সাত ।	ইন্দু	১ এক ।	ঘাত	গুণ করণ ।
ধ	০ শূন্য ।	ত্রি	৩ তিন ।	দহন	তিন ।
বাণ	৫ পাঁচ ।	মক্ৰ	৪২ উনপঞ্চাশ ।	উদ্ধৃত	বিভক্ত ।
অগ্নি	৩ তিন ।	বিধু	১ এক ।	বহু	৮ আট ।
যম	২ দুই ।	পক্ষ	২ দুই ।	সিদ্ধ	২৪ চব্বিশ ।
ভূ	১ এক ।	জলন	৩ তিন ।	সাগর	৪ চারি ।
ঋতু	৬ ছয় ।	গুণ	৩ তিন ।	সপ্ততি	৭০ সত্তর ।
গজ	৮ আট ।	সায়ক	৫ পাঁচ ।	ভূধর	৭ সাত ।
সূর্য্য	১২ দ্বাদশ ।	নথ	২০ বিংশতি ।	মার্গণ	৫ পাঁচ ।
দন্ত	৩২ বত্রিশ ।	শশী	১ এক ।	ভূজঙ্গ	৮ আট ।
তর্ক	৬ ছয় ।	অনল	৩ তিন ।	নিশাকর	১ এক ।
যট্	৬ ছয় ।	ঘন	১৭ সপ্তদশ ।	নভসু	০ শূন্য ।
ষি	২ দুই ।	আশা	১০ দশ ।	রদ	৩২ দ্বাত্রিংশৎ ।
কু	১ এক ।	ইন্দ্র	১৪ চতুর্দশ ।	রবি	১২ দ্বাদশ ।
বেদ	৪ চারি ।	ভূ	১ এক ।	দিক্	১০ দশ ।
অন্ধি	৪ চারি ।	ইজ্য	বৃহস্পতি	নিগম	৪ চারি ।
নব	৯ নয় ।	আর্কি	শনি	দিন	৩০ ত্রিশ ।
নন্দ	৯ নয় ।	ভৌম	মঙ্গল ।	রুদ্র	১১ একাদশ ।
গো	৯ নয় ।	কুজ	মঙ্গল ।	অর্ক	১২ দ্বাদশ ।
অজি	৭ সাত ।	মহীজ	মঙ্গল ।	ব্যাল	৮ আট ।
অঙ্ক	৯ নয় ।	সৌরি	শনি ।	তিথি	১৫ পঞ্চদশ ।
শৈল	৭ সাত ।	খেট	গ্রহ ।	ক্ষক	২৭ সপ্তবিংশতি ।
দেব	৩৩ তেত্রিশ ।	ছাচর	গ্রহ ।	পর্কত	৭ সাত ।
শর	৫ পাঁচ ।	ভ	নক্ষত্র ২৭	শিব	১১ একাদশ ।
অমুখি	৪ চারি ।		সপ্তবিংশতি ।	অক্ষ	৫ পাঁচ ।
নেত্র	২ দুই ।	ইন	সূর্য্য ১২ বার ।	অগ	৭ সাত ।
যুগ	৪ চারি ।	দ্বত	ভক্ত, বাহা ভাগ	দৃক্	২ দুই ।
রস	৬ ছয় ।		করা হইয়াছে ।	অন্ধি	২ দুই ।
অস্ত্র	০ শূন্য ।	জ	বুধ ।	উরুপ	৮ আট ।

কুঞ্জর ৮ আট ।
 দিব্ ০ শূন্য ।
 অষ্টি ১৬ ষোড়শ ।
 অরুণ ১২ দ্বাদশ ।
 ক্ষা ১ এক ।
 মুনি ৭ সাত ।
 গ্রহ ৯ নয় ।
 অর্ণব ৪ চারি ।
 অশ্বি ২ দুই ।
 লোচন ২ দুই ।
 দ্রশ ২ দুই ।
 দ্রক্ষণ ২ দুই ।
 ক্রতি ৪ চারি ।
 বহি ৩ তিন ।
 ককুভ ১০ দশ ।
 ক্রতি বর্গ ।
 হৈত ৮ আট ।
 ধরণী ১ এক ।
 অচল ৭ সাত ।
 কাল ৬ ছয় ।
 গগন ০ শূন্য ।
 সায়ক ৫ পাঁচ ।
 ভূজ ২ দুই ।
 সিদ্ধ ৪ চারি ।
 পাবক ৩ তিন ।
 জলধি ৪ চারি ।
 অম্বর ০ শূন্য ।
 বাহি ২ দুই ।
 পৃথিবী ১ এক ।
 বসুধা ১ এক ।
 শশাঙ্ক ১ এক ।
 বিদ্যাং ১ এক ।

বিয়ৎ ০ শূন্য ।
 যুগ্ম ২ দুই ।
 হত গুণিত ।
 আহত গুণিত ।
 শেখিত বিভাজিত ।
 হীন বিযুক্ত ।
 শিষ্ট বিভাজিত ।
 আপ্ত ঐ ।
 আঢ্য যুক্ত ।
 বিবর অন্তর ।
 আর মঙ্গল ।
 মন্দ শনি ।
 বিশ্ব ১০ ত্রয়োদশ ।
 ইষু ৫ পাঁচ ।
 চন্দ্র ১ এক ।
 কৃত ৪ চারি ।
 অজ ৬ ছয় ।
 রাম ৩ তিন ।
 সর্প ৮ আট ।
 শিবী ৩ তিন ।
 রূপ ১ এক ।
 ব্যোম ০ শূন্য ।
 তব ২৫ পঁচিশ ।
 ভূমিধর ৭ সাত ।
 লোচন ২ দুই ।
 ছিদ্ৰ ৯ নয় ।
 রক্ষ ৯ নয় ।
 ভূপ ১৬ ষোড়শ ।
 বিশ্ব ৫ পাঁচ ।
 মহীত্র ৭ সাত ।
 গজ ৮ আট ।
 পাবক ৩ তিন ।

তুরঙ্গ ৭ সাত ।
 অজ ৬ ছয় ।
 দশন ৩২ বত্রিশ ।
 প্রভাকর ১২ দ্বাদশ ।
 সুর ৩০ ত্রয়স্বিংশ ।
 দ্রশ ১১ একাদশ ।
 সিতধিট ১ এক ।
 কর ২ দুই ।
 হতভুক্ত ৩ তিন ।
 নয়ন ২ দুই ।
 ভূমি ১ এক ।
 দস্তী ৮ আট ।
 শূনী ১১ একাদশ ।
 বীতিহোত্র ৩ তিন ।
 শিলীমুখ ৫ পাঁচ ।
 বারণ ৮ আট ।
 দ্বিপ ৮ আট ।
 ভূজ ২ দুই ।
 অজ ১ এক ।
 অত্যাষ্টি ১৭ সপ্তদশ ।
 উড়ু ২৭ সাতাইশ ।
 তান ৪৯ উনপঞ্চাশ ।
 বার্কি ৪ চারি ।
 সিতকুচ্ ১ এক ।
 খগ ৯ নয় ।
 ইলা ১ এক ।
 শক্র ১৪ চতুর্দশ ।
 যমল ২ দুই ।
 গয়োধি ৪ চারি ।
 জিহ্ব ১৪ চতুর্দশ ।
 ভূপ ১৬ ষোড়শ ।
 জিন ২৪ চব্বিশ ।

নিম্নে বেদাঙ্গ জ্যোতিষের সমগ্র মূল দেওয়া হইল । ইহা পাঠে বেদাঙ্গকালের জ্যোতিষ
কিরূপ ছিল তাহা অবগত হওয়া যাইতে পারে । প্রথমে যজুর্বেদীয় বেদাঙ্গ জ্যোতিষ,
পরে ঋগ্বেদীয় বেদাঙ্গ জ্যোতিষ লিখিত হইল ।

ত্রীগণেশায় নমঃ ।

অথ বেদাঙ্গ জ্যোতিষ প্রারম্ভঃ ।

পঞ্চসংবত্‌সরময়ং যুগাধ্যক্ষং প্রজাপতিম্ ।

দিনত্বর্য়নমাসাঙ্গং প্রণম্য শিরসা শুচিঃ ॥১॥

জ্যোতিষাময়নং পুণ্যং প্রবক্ষ্যাম্যনুপূর্বশঃ ।

ব্রাহ্মণেন্দ্রাণাং সংমতং যজ্ঞকালার্থসিদ্ধয়ে ॥২॥

বেদা হি যজ্ঞার্থমভিপ্রবৃত্তাঃ কালানুপূর্বা বিহিতাশ্চ যজ্ঞাঃ ।

তস্মাদিদং কালবিজ্ঞানশাস্ত্রং যো জ্যোতিষং বেদ স বেদ যজ্ঞম্ ॥৩॥

যথা শিখা ময়ূরাণাং নাগানাং মণয়ো যথা ।

তদ্বদ্বেদাঙ্গশাস্ত্রাণাং গণিতং মূর্ধনি স্থিতম্ ॥৪॥

মাঘশুক্রপ্রপন্নস্য পৌষকৃষ্ণসমাপিনঃ ।

যুগস্য পঞ্চবর্ষস্য কালজ্ঞানং প্রচক্ষতে ॥৫॥

স্বরাক্রমেতে সোমাকৌ যদা সাকং সবাসবৌ ।

স্মাত্তাদাদি যুগং মাঘস্তপঃ শুক্লোহয়নং হ্যাদক্ ॥৬॥

প্রপদ্যেতে অবিষ্ঠাদৌ সূর্য্যচন্দ্রমসাবুদক্ ।

সাপার্কৈ দক্ষিণাহর্কস্ত মাঘশ্রাবণয়োঃ সদা ॥৭॥

ঘর্ম্মবৃদ্ধিরপাং প্রস্থঃ ক্ষপাহ্বাস উদগ্‌গতো ।

দক্ষিণে তৌ বিপর্য্যাসঃ ষথুহুর্ভায়নেন তু ॥৮॥

প্রথমং সপ্তমং চাহুরয়নাদ্যং ত্রয়োদশম্ ।

চতুর্থং দশমং চৈব দ্বিযুগাদ্যং বহুলেহপ্যতো ॥৯॥

বহুশ্রুষ্ঠা ভবোহজ্ঞশ্চ মিত্রঃ সপৌহিষিনৌ জলম্ ।

ধাতা কশ্চায়নাদ্যাঃ স্যারদ্ধপঞ্চমভস্তুভুঃ ॥১০॥

একান্তরেহি মাসে চ পূর্বানকৃৎসাদিরুত্তরঃ ।
 অর্দ্ধয়োঃ পঞ্চপর্বণাং মূহু পঞ্চদশাষ্টমৌ ॥১১॥
 দুহেয়ং পর্ব চেৎপাদে পাদস্ত্রিংশতু সৈকিকা ।
 ভাগাভূনাপরুজ্যাংশামিদ্দিশেদধিকো যদি ॥১২॥
 নিরেকে দ্বাদশাভ্যন্তং দ্বিগুণং চাহুসংযুতম্ ।
 ষষ্ঠ্যা ষষ্ঠ্যা যুতং দ্বাভ্যাং পর্বণাং রাশিরুচ্যতে ॥১৩॥
 স্যঃ পাদোহর্দ্ধং ত্রিপদ্যায়াত্রিষ্টোকেহক্ঃ কৃতে স্থিতিম্ ।
 সাম্যেনেন্দোঃ স্তৃণোহন্তে তু পঞ্চকাঃ পর্বসংমিতাঃ ॥১৪॥
 ভাংশাঃ স্যরষ্টকাঃ কার্য্যাঃ পক্ষা দ্বাদশকোদগতাঃ ।
 একাদশগুণশ্চানঃ শুক্রেহর্দ্ধং চৈন্দবা যদি ॥১৫॥
 নবকৈরুদগতোহংশঃ সাদুনঃ সপ্তগুণো ভবেৎ ।
 আবাপ্তযুজ্যে দ্বৌ স্রাৎ পৌলস্ত্যেহস্তংগতেহপরম্ ॥১৬॥
 জাবাদ্যংশৈঃ সমং বিদ্যাৎ পূর্বার্দ্ধে পর্বসূত্রাঃ ।
 ভাদানং স্রাচ্চতুর্দশাং দ্বিভাগেভ্যোহধিকো যদি ॥১৭॥
 জৌ দ্রা গঃ খে শ্বে হী রো ষা চিন্ মূ ষ গ্যঃ স্র মা ধা গঃ ।
 রে য় ঘা স্বা পো জঃ কৃ ষ্য হ জ্যে ঙ্টা ইত্যক্ষা লিঙ্গৈঃ ॥১৮॥
 কার্য্যা ভাংশাহষ্টকাঃ স্থানে কলা একাম্বিংশতিঃ ।
 উনস্থানে দ্বিসপ্ততিমুদ্রপেদ্যুক্ত সন্তবে ॥১৯॥
 তিথিমেকাদশাভ্যন্তাং পর্বভাংশসমস্থিতাম্ ।
 বিভজ্য ভসমুহেন তিথিনক্ষত্রমাদিশেৎ ॥২০॥
 যাঃ পর্বভাদানকলান্তাস্র সপ্তগুণাং তিথিম্ ।
 উক্তান্তাসাং বিজানীয়াৎ তিথিভাদানিকাঃ কলাঃ ॥২১॥
 অতীতপর্বভাগেভ্যঃ শোধয়েদ্ দ্বিগুণাং তিথিম্ ।
 তেষু মণ্ডলভাগেষু তিথিনিষ্ঠাং গতৌ রবিঃ ॥২২॥
 বিবৃবস্তং দ্বিরভ্যন্তং রূপোনং ষড়্গুণীকৃতম্ ।
 পক্ষা যদর্দ্ধং পক্ষাণাং তিথিঃ স বিবুবান্ নৃতঃ ॥২৩॥

পলানি পঞ্চাশদপাং ধৃতানি তদাঢ়কং দ্রোণমতঃ প্রমেয়ম্ ।
 ত্রিভির্বিহীনং কুড়বৈস্তু কার্যং তন্মাদিকার্যাস্তু ভবেৎ প্রমাণম্ ॥২৪॥
 একাদশভিরভ্যস্ত পৰ্ব্বাণি নবভিস্তিথিম্ ।
 যুগলকং সপৰ্ব্বা শ্রাদ্ধভূতানার্ক ভক্রমাৎ ॥২৫॥
 সূর্য্যাক্ষ ভাগান্নবভির্বিভজ্য শেষং দ্বিরভ্যস্ত দিনোপভুক্তিঃ ।
 তিথিযুতা ভুক্তির্দিনেষু কালো যোগং দিনৈকাদশকেন তন্তম্ ॥২৬॥
 ত্র্যংশীভশেষো দিবসাংশভাগশ্চতুর্দশশ্চাপ্যপনীয় ভিন্নম্ ।
 ভার্দ্ধেহধিকে চাহপি গতে পরোহংশো দ্বাবুত্তমে তং নবকৈরবেদ্যঃ ॥২৭॥
 ত্রিশত্যহ্নাং সমট্যস্পিরকঃ ষট চৰ্ত্তবোহয়নে ।
 মাসা দ্বাদশ সূর্য্যাঃ স্যুরেতৎ পঞ্চগুণম্ যুগম্ ॥২৮॥
 উদয়া বাসবস্ত স্যুর্দিনরাশিঃ স্বপঞ্চকঃ ।
 ঋষেদ্বিষষ্টিহীনং শ্রাদ্ধিংশত্যা চৈকয়া স্তৃণাম্ ॥২৯॥
 পঞ্চত্রিংশং শতং পৌষমেকোনময়নান্যেষেঃ ।
 পৰ্ব্বণাং শ্রাদ্ধতুস্পাদী কাষ্ঠানাং চৈব তাঃ কলা ॥৩০॥
 সাবনেন্দুজিমাঙ্গানাং ষষ্টিঃ সৈকদ্বিসপ্তিকা ।
 দ্বি ত্রিংশং সাবনশ্রাদ্ধঃ সূর্য্যস্তৃণাং সপর্য্যায়ঃ ॥৩১॥
 অগ্নিঃ প্রজাপতিঃ সোমো রুদ্রোহদিতিবৃহস্পতিঃ ।
 সর্পাশ্চ পিতরশ্চৈব ভগশ্চৈবায়মাহপি চ ॥ ৩২ ॥
 সবিতা ঋতাহথ বায়ুশ্চৈবান্দ্রায়া মিত্র এব চ ।
 ইন্দ্রো নিম্নাতির্যাপো বৈ বিশ্বদেবাস্তথৈব চ ॥৩৩॥
 বিষ্ণুর্বসবো বরুণোহহিবুধ্যস্তথৈব চ ।
 অজ একপাত্থা পৃষা অশ্বিনৌ যম এব চ ॥৩৪॥
 নক্ষত্রদেবতা হেতা এতাভির্যজ্ঞকর্ম্মণি ।
 যজমানস্ত শাস্ত্রজ্ঞৈর্নামি নক্ষত্রজং স্মৃতম্ ॥৩৫॥
 উগ্রাণ্যার্ক্য চ চিত্রা চ বিশাখা শ্রবণোহশ্বযুক্ত ।
 জরূণি তু মঘা শ্রুতি জ্যেষ্ঠা মূলং যমস্ত যৎ ॥৩৬॥

দ্বানং দ্বিষষ্টিভাগেন হেয়ং সূর্যাং সপার্বণম্ ।
 যৎকৃতাবুপজায়েতে মধ্যেহস্তে চাহধিমাংসকৌ ॥৩৭॥
 কলা দশ সবিংশা শ্রাদ্ধে মুহূর্ত্তস্ত নাড়িকে ।
 দ্বি ত্রিংশত্তং কলানাং তু ষট্শতী ত্র্যধিকা ভবেৎ ॥৩৮॥
 সসপ্তকং ভযুক্‌সোমঃ সূর্যো দ্যুনি ত্রয়োদশ ।
 উত্তমানি তু পঞ্চাহঃ কার্ত্তা পঞ্চাক্ষরা ভবেৎ ॥৩৯॥
 যদ্বত্তরশায়নতো গতং শ্র্যাচ্ছেষং তথা দক্ষিণতোহয়নস্ত ।
 তদেব ষষ্ঠ্যা দ্বিগুণং বিভক্তং সন্বাদশং শ্রাদ্ধে দিবসপ্রমাণম্ ॥৪০॥
 যদর্দ্ধং দিনভাগানাং সদা পৰ্বণি পৰ্বণি ।
 ঋতুশেষং তু তদ্বিদ্যাং সংখ্যায় সহ পৰ্বণাম্ ॥৪১॥
 ইতুপায় সমুদ্দেশো ভূয়োহপ্যহুঃ প্রকল্পয়েৎ ।
 জ্যেষ্ঠরাশিগতান্ ব্যস্তাশ্বিভজেজ্জ্ঞানরাশিনা ॥৪২॥
 সোমসূর্য্যস্ত্রিচরিতং বিদ্বাশ্বেদবিদশ্চুতে ।
 সোমসূর্য্যস্ত্রিচরিতং লোকং লোকে চ সন্ততিম্ ॥৪৩॥

প্রণম্য শিরসা কালমভিবাদ্য সরস্বতীম্ ।
 কালজ্ঞানং প্রবক্ষ্যামি লগধস্ত মহাত্মনঃ ॥১॥
 পক্ষাং পঞ্চদশাশ্চৈর্দ্ধং তদ্বুক্তমিতি নির্দিশেৎ ।
 নবভিস্তু দ্ব্যগতোহংশঃ শ্রাদ্ধানাংশদ্ব্যধিকেন তু ॥২॥
 নাড়িকে দ্বৈ মুহূর্ত্তস্ত পঞ্চাশং পলং মাষকম্ ॥
 মাষকাং কুন্তকো দ্রোণঃ কুটপৈর্বর্দ্ধতে ত্রিভিঃ ॥৩॥
 অবিষ্ঠাভ্যাং গুণাভ্যস্তান্ প্রাখিলগ্নাশ্বিনির্দিশেৎ ।
 সূর্য্যাম্বাসান্বলভ্যস্তান্ বিদ্যাচ্ছান্দ্রমসানৃত্বান্ ॥৪॥
 তৃতীয়াং নবমীং চৈব পৌর্ণমাসীং ত্রয়োদশীম্ ।
 ষষ্ঠীং চ বিষবান্‌প্রোক্তো দ্বাদশ্যাং চ সমং ভবেৎ ॥৫॥
 চতুর্দশীমুপবসৎসুতথা ভবেৎ যথোদিতো দিনমুপৈতি চন্দ্রমাঃ ।
 মাঘশুক্রাহিকো যুঙ্তে অবিষ্ঠায়াং চ বার্ষিকীম্ ॥৬॥

বেদাঙ্গজ্যোতিষের পাঠান্তর নিয়ে প্রদত্ত হইল ।

ত্রীগণেশায় নমঃ ॥ অথ জ্যোতিষ প্রারম্ভঃ ॥ हरिः ॐ ॥ পঞ্চসংবৎসরময়ং যুগাধ্যক্ষং
প্রজাপতিম্ ॥ দিনস্বর্নমাসাদ্বং প্রণম্য শিরসা শুচিঃ ॥ প্রণম্য শিরসা কালমভিবাদ্য সরস্বতীম্ ॥
কালজ্ঞানং প্রবক্ষ্যামি লগদন্ত মহাত্মনঃ ॥ জ্যোতিষাময়নং কৃত্বন্নং প্রবক্ষ্যাম্যহুপূর্বশঃ ॥
বিপ্রাণাং সংমতং লোকে যজ্ঞকালার্থসিদ্ধয়ে ॥ নিরেকং দ্বাদশাঙ্গীদং দ্বিগুণং গতসংজ্ঞিকম্ ।
দষ্টা বষ্টা যুতং দ্বাভ্যাং পর্ক্ষণং রাশিরুচ্যতে ॥ স্বরাক্ষমেকৈ সোমাকৌ বদা সাকং সবা
সবৌ ॥ আতদাদি যুগং মাঘস্তপঃ শুক্লা দিনং তাজঃ ॥ ১ ॥ প্রপদোতে শ্রবিষ্ঠাদৌ সূর্যা-
চান্দ্রমসাবুদক্ ॥ সার্পাঙ্কে দক্ষিণার্কস্ত মাঘশ্রাবণয়োঃ সদা ॥ ষষ্ঠ্যুদ্বিরপাং প্রস্থঃ ক্ষপাহ্বাস
উদগ্গতো ॥ দক্ষিণে তৌ বিপর্য্যন্তৌ যমুহুর্ভায়নেন তু ॥ দ্বিগুণং সপ্তমং চাহরয়নাদ্যং
ত্রয়োদশম্ ॥ চতুর্থং দশমং চৈব দ্বিযুগাদ্যং বহুলেহপ্যতো ॥ বহুত্বষ্টা ভগোজ্ঞচ মিত্রঃ
সর্পাশ্বিনৌ জলম্ ॥ ধাতা কশ্যপনাদ্যা শ্চাঙ্গং পঞ্চনভস্ততঃ ॥ ভাংশাঃ স্মারষ্টকাঃ কার্য্যাঃ পক্ষা
দ্বাদশ চোক্তাঃ ॥ একাদশগুণঃ স্তোনঃ শুক্লৈর্দ্বং চৈজ্ঞবা যদি ॥ ২ ॥ কার্য্যা ভাংশাষ্টকাস্থানে
কলা একাং ন বিংশতিঃ ॥ উনস্থানে দ্বিসপ্ততী রুদ্রপেদুনসংমিতাঃ ॥ ত্রাহং শীভশেষো-
দিবসাংশভাগশ্চতুর্দশতাপুপনীভিন্নম্ ॥ ভাক্কেহধিকে চাধিগতে পরেহংশে দ্বাবৃত্তমেকং
নবতৈরবেদ্যম্ ॥ পক্ষাতপঞ্চদশাকোঙ্কং তদ্বুক্তমিতি নির্দেশেৎ ॥ নবতিস্তুল্যাতোহংশঃ
আদুনাংশ ষাধিকৈন তু ॥ জ্যোত্ৰাঘঃ খেধেহীরোষচিহ্নব্যাঃ সোমাদানঃ ॥ রেমুখাশা ওজঃ-
জিহোহর্জোষ্ঠা ইত্যক্ষালিঙ্গৈঃ ॥ জাবাদ্যাংশৈঃ সমং বিদ্যাংপূর্বাঙ্কে পার্ষস্বস্তরে ॥ তাদান্যাংশা-
চ্চতুর্দশী কাষ্ঠীনাং দেবিনা কলাঃ ॥ ৩ ॥ কলা দশ চ বিংশতাদ্বিমুহুর্ভস্ত নাড়িকে ॥ দ্বিত্রিশ-
স্তৎকলানাং তু ষট্ শতী ত্র্যধিকং ভবেৎ ॥ নাড়িকে ষে মুহুর্ভস্ত পঞ্চাংশপলমাবকম্ ॥ মাঘকাং
কুম্ভকো দ্রোণঃ কুটপৈর্বর্জতে ত্রিভিঃ ॥ স সপ্তকুম্ভযুক্তস্থানঃ সূর্য্যাদ্যোনিং ত্রয়োদশ ॥
নবমানি চ পঞ্চাহুঃ কাষ্ঠাঃ পঞ্চাক্ষরাঃ স্মৃতাঃ ॥ শ্রবিষ্ঠাভ্যাং গুণাভ্যাজ্জাখিলঘাধিনির্দেশেৎ ॥
সূর্য্যাম্বাসান্ যষ্টভ্যস্তাষিদ্ভ্যাক্ষান্দ্রমসানুতুন ॥ অতীতপর্কভাগেষু শোধয়েদ্বিগুণাং তিথিম্ ॥
তেষু মণ্ডলভাগেষু তিথিনিষ্ঠাং গতৌ রবিঃ ॥ ৪ ॥ যাঃ পর্কভাদানকলাস্তাস্ সপ্তগুণাং
তিথিম্ ॥ প্রাক্ষিপেৎকলা সমুহস্ত বিদ্যাদানকীঃ কলাঃ ॥ যদুত্তরায়নতোহয়নং আক্ষেপং তু
যদক্ষিণতোহয়নস্ত ॥ তদেব বষ্টা দ্বিগুণং বিভক্তং সদাদশং স্তাদ্বিবস প্রমাণম্ ॥ তদর্কং
দিনভাগানাং সদা পর্কণি পর্কণি ॥ ঋতুশেষং তু তদ্বিদ্যাং সংখ্যায় সহ পর্কণাম্ ॥ ইতুপায়স
মুদ্রেশো ভুরোহপোনং প্রকল্পয়েৎ ॥ জ্যেষ্ঠাংশিং গতভ্যস্তাষিভজ্জ্ঞ জ্ঞানরাশিশু ॥ অগ্নিঃ
প্রজাপতিঃ সোমোজ্যোতিষিতি বৃহস্পতিঃ ॥ সর্পাশ্চ পিতরশ্চৈব ভগশ্চৈবায়ামপি চ ॥ ৫ ॥
সবিতা যষ্টাথ বায়ুশ্চৈত্রাধী মিত্র এব চ ॥ ইজ্যো নিখতি রাণো বৈ বিধেদেবান্তধেব চ ॥

বিষ্ণুর্নবো বক্রণোহজ একপান্তধেব চ ॥ অহির্ব্রহ্ম স্তথা পূষাশ্বিনৌ যম এব চ ॥ নক্ষত্র
দেবতা এতা এতাভির্যজ্ঞকর্ণণি ॥ বজ্রমানস্ত শান্ত্রৈর্জৈর্নাম নক্ষত্রজং স্মৃতম্ ॥ ইত্যেতন্মাসবর্ষাণাং
য়ুগভৌদয় পর্কণাম্ ॥ দিনস্বর্নমাসাদ্বং ব্যাখ্যাতং লগদোহব্রবীৎ ॥

সোমস্বৰ্গ্য জ্বিচরিতো লোকাল্লোকে চ সংমিতম্ ॥ সোমস্বৰ্গ্য জ্বিচরিতো বিধানঘেদবি
 শ্রুতে ॥ ৬ ॥ বিবৃৎ তদৃশং হাত্যাং রূপহীনং তু পশুগম্ ॥ যল্লকং তানি পক্ষ্যাণি তথোহর্ষ
 সা তিথির্ভবেৎ ॥ মাঘশ্রুতপ্ৰবৃত্তস্ত পৌষকৃষ্ণঃ সমাপিনঃ । যুগন্ত পঞ্চ বর্ষাণি কালজ্ঞা-
 ন্ প্রচক্ষতে ॥ তৃতীয়াং নবমীং চৈব পৌর্ণমাসীং জ্যৈষ্ঠদশমীম্ ॥ ষষ্ঠীম্ চ বিবৃৎ প্রোক্তো দ্বাদশ
 চ সমং ভবেৎ ॥ চতুর্দশীমুপবসন্তথা ভবেদ্যাথোদিতো দিনমুপৈতি চন্দ্রমাঃ ॥ মাঘশ্রুতাহ্নিবে
 যুক্তে শ্রবিষ্ঠায়াং চ বার্ষিকীম্ ॥ যথা শিখা ময়ূরাণাং নাগানাং মনয়ো যথা ॥ তদ্বদেদা
 শাক্ষাণাং জ্যোতিষং মুর্দ্ধনি স্থিতম্ ॥ বেদাহি যজ্ঞার্থমভিপ্রবৃতাঃ কালামুপূর্ষবিহিতা
 যজ্ঞাঃ ॥ তন্মাদিদং কালবিধানশাক্ষং যো জ্যোতিষং বেদ স বেদ যজ্ঞাতো জ্যোতি
 বেদ স বেদ যজ্ঞানিত্যোম্ ॥ ৭ ॥ পঞ্চসংবৎসরং প্রপদ্যোতে কার্ষ্যাঃ কলা দশ চ য়াঃ প
 সবিতা বিবৃৎ সপ্ত ॥ ইতি জ্যোতিষং সমাপ্তম্ ॥ শ্রীকৃষ্ণার্ণমস্ত ॥

ইতি বেদান্তজ্যোতিষের সমগ্র মূল এবং পাঠান্তর সমাপ্ত ॥

ভারতীয় জ্যোতিষের সংক্ষিপ্ত বিবরণ ।

ভারতীয় জ্যোতিষ লইয়া ইয়ুরোপে, আমেরিকাতে, আর ভারতবর্ষেও পণ্ডিত এবং অধ্যাপক মহোদয়গণের মধ্যে অনেক আলোচনা হইয়া গিয়াছে ; এখনও তা শেষ হইয়াছে। তাহা বলিতে পারা যায় না । আলোচনার উদ্দেশ্য এই যে, ভারতীয় জ্যোতিষ কি ভারতবাসীদিগের দ্বারা, পরমপূজ্যপাদ আৰ্য্যঋষিদিগের দ্বারা উদ্ভাবিত না অথবা কোন জাতির নিকট হইতে গৃহীত ? যদি অথবা কোন জাতির নিকট হইতে গৃহীত হয়, তবে সে কোন্ জাতি ? আর কোন্ সময়ে এবং কি অবস্থায় ঐ জাতির নিকট হইতে ভারতীয় জ্যোতিষ গৃহীত হইয়াছে ।

এই সম্বন্ধে আলোচনা করিবার অগ্রেই ইহা স্মরণ রাখা উচিত যে, এই বিষয় কেবল অনুমানেরই উপর নির্ভর করিতেছে । উহা সত্যও হইতে পারে ; মিথ্যাও হইতে পারে । বিশেষতঃ যখন ঋষি মুনিরা স্বয়ং তাঁহাদের নাম প্রকাশে অনিচ্ছুক ছিলেন, বরং তাঁহারা অন্তরের সহিত এই চাহিতেন যে কেহ তাঁহাদের নাম না জাহ্নক, তখন আমরা তাঁহাদের লেখা বিশ্বাস করিয়া তাঁহারা যে সব উপদেশ দিয়া গিয়াছেন তাহাই গ্রহণ করিব । কোন্ পুস্তক আগে বা পরে হইল এ বিষয় দেখিবার কোন আবশ্যকতা নাই । তবে আজকাল কেমন এক রকম রীতি হইয়াছে, কিছু বিচার করা চাই ; সেই জন্য নিম্নে ভারতীয় জ্যোতিষের অতি পুরাতন সঙ্কে কিছু কিছু আলোচনা মাত্র করা যাইতেছে ।

সকলই এখন ইহা বলিতেছেন যে, ইয়ুরোপীয় জাতির সহিত সংস্পর্শে আসিবার অনেক শতাব্দী পূর্বে হিন্দুদিগের জ্যোতিঃশাস্ত্রের জ্ঞান ছিল ; এমন কি মুসলমানদিগের সহিত সংস্পর্শে আসিবারও অনেক শতাব্দী পূর্বে হিন্দুদিগের জ্যোতিঃশাস্ত্রের জ্ঞান বেশ ভাল রকমই ছিল । এমন কি ঋষ্ট শতাব্দীর প্রথম শতাব্দিতেও (Century) আলেক্সান্দ্রিয়ার গ্রীক জ্যোতিষীরা যে প্রণালীতে গণনা করিতেন, হিন্দু জ্যোতিষীরাও সেই প্রণালীতে গণনা করিতেন । হিন্দুরা তখন জানিতেন যে, পৃথিবী একটা গোলক (ঘন গোল, Sphere) হইতেছে ; গ্রহাদির মধ্যভাগকাল তাঁহারা জানিতেন ; গ্রহস্পষ্ট বাহির করিতে জানিতেন ; আর গ্রহাদির গতিতে যে বৈষম্য আছে তাহার প্রধান প্রধানগুলিও জানিতেন । গ্রহস্পষ্টা নয়নের জন্য তাঁহারা প্রতিবৃত্ত এবং নীচোচ্চবৃত্তের (eccentric circles and epicycles) সাহায্য গ্রহণ করিতেন ; যেমন আৰ্য্য ঋষিদিগের পরে গ্রীকজাতিরা ব্যবহার করিতেন । সূর্য্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণ গণনা হিন্দুরা বেশ জানিতেন । গণনার দ্বারা গ্রহণের সময় হিন্দুরা ঠিক ঠিক বলিয়া দিতেন । তাঁহারা গোলককে এবং সমগ্রকে ৬০ ভাগে বিভাগ করিতেন ; যেমন কি গ্রীক জাতীরা এখন করেন (Sexagesimal method) আর এই ৬০ ভাগে বিভাগ করার প্রণালী বর্তমান ইয়ুরোপীয় জাতিরা গ্রহণ করিয়াছেন । গ্রহলাঘব (১৪৪২ শকে রচিত) এবং মকরন্দের তালিকার নিয়মানুযায়ী হিন্দুরা এখন অনেক

গণনা কার্য সমাধা করিয়া থাকেন। তবে কেন যে এই প্রকার গণনা করা হয়, তাহার কারণ বহু পূর্বে রচিত সিদ্ধান্ত গ্রন্থে লিখিত আছে ; আর অনেক হিন্দুরা সিদ্ধান্ত গ্রন্থ পাঠ করিয়া এই সমস্ত কারণও অবগত ছিলেন।

এই সিদ্ধান্ত গ্রন্থের মধ্যে তিনটি সিদ্ধান্ত সুবিখ্যাত এবং বেশীর ভাগ অধীত হইয়া থাকে। প্রথম সূর্য্যসিদ্ধান্ত, দ্বিতীয় সিদ্ধান্তশিরোমণি ; তৃতীয় আর্য্যসিদ্ধান্ত। সিদ্ধান্তশিরোমণি ভাস্করাচার্য্যের দ্বারা প্রণীত ; ষাটশ খৃঃ শতাব্দিতে (12th century, A. D) তিনি এই পুস্তক রচনা করেন ; কিন্তু ভাস্করাচার্য্য মহাশয় স্বয়ং বলিয়া গিয়াছেন যে, তিনি ব্রহ্মগুপ্ত প্রণীত বহু পুরাতন গ্রন্থ হইতে শিক্ষাপ্রাপ্ত হইয়া লিখিয়াছেন ; আবার ব্রহ্মগুপ্ত নিজে ব্রহ্ম সিদ্ধান্ত হইতে জ্ঞান পাইয়া তাঁহার গ্রন্থ লিখিয়াছেন। আর সেই ব্রহ্মসিদ্ধান্ত যে কবে লিখিত হইয়াছিল, তাহা কেহ জানে না। বহুকাল অগ্রে হইয়াছিল এই প্রকারই কথিত। এই প্রকার আর্য্যসিদ্ধান্তও পুরাতন ঋষিবাণীর উপর নির্ভর করে। আর সিদ্ধান্ত গ্রন্থ মধ্যে প্রথম পুজিত এই সূর্য্যসিদ্ধান্ত লক্ষ লক্ষ বৎসর পূর্বে সূর্য্যদেব স্বয়ং মনুষ্যের মধ্যে প্রকাশ করেন।

এখন তব্ধাসুসন্ধিৎসু আধুনিক বৈজ্ঞানিক এইরূপ সম্পূর্ণঅজসম্পন্ন জ্যোতিষিক গণিতাগত বিধিসমূহ, ভারতে পূর্ণ প্রতিষ্ঠিত এবং ভারতেই প্রথম প্রসূত এবং অনাদি কাল হইতে চলিয়া আসিতেছে শুনিয়া বিচার করিবেন যে, এই ভারতীয় জ্যোতিষের মধ্যে কত দূর বৈজ্ঞানিক সত্য আছে আর বর্তমান পাশ্চাত্য জ্যোতিষের তুলনায় উহা কিরূপ ; আর উহা কি প্রকারেই বা উৎপন্ন হইল। যদি ঈশ্বর বাণী হইতে প্রসূত, এই কল্পনাকে ত্যাগ করা যায় তাহা হইলে খুব সম্ভব যে, হয় প্রথমতঃ হিন্দুরা নিজেরাই অধিক দিন আকাশীয় পদার্থের গতিবিধি দর্শন করিয়া ও গভীর চিন্তা ও গবেষণা দ্বারা সিদ্ধান্তোন্নিষিত সূত্র সকল আবিষ্কার করিয়াছিলেন। আর ইহাই যদি হয়, তাহা হইলে এই বৈজ্ঞানিক উন্নতি কোন্ সময়ে ও কি অবস্থায় সাধিত হইয়াছিল ; আরও কোন্ সময় পর্য্যন্ত এই অমূল্যজ্ঞান ব্যাপার চলিয়াছিল। আর না হয় ত, অর্থাৎ দ্বিতীয়তঃ যদি হিন্দুরা নিজেরা আবিষ্কার না করিয়া থাকেন, তাহা হইলে তাঁহারা অন্ত কোন জাতির নিকট হইতে এই জ্যোতির্বিদ্যা নিশ্চয়ই প্রাপ্ত হইয়াছিলেন ; এবং তাহাতে বেশী বা কম আবশ্যকীয় পরিবর্তন করিয়া নিজেদের করিয়া লইয়াছিলেন। আর শেষোক্ত ঘটনাই যদি সত্য হয়, তবে কোন্ জাতির নিকট হইতে কি অবস্থাতে এবং কোন্ সময়ে হিন্দুরা এই জ্ঞান পাইয়াছিলেন ?

১৮ খৃঃ অব্দের শেষ এবং ১৯ খৃঃ অব্দের প্রারম্ভে পাশ্চাত্য কৃতবিদ্যা লোকেরা অনেক জ্যোতিষিক সংকৃত সিদ্ধান্ত গ্রন্থ অধ্যয়ন করিয়া দেখেন যে, সূর্য্যসিদ্ধান্তের গণনা নিয়ম গুলি গ্রীক জ্যোতিষীদিগের গণনার সহিত আশ্চর্য্য ভাবে মিলিয়া যায়। কোলব্রুক্, ডেভিড্, বেটিং, জে, ওয়ারেন, বেলি, ডেলাবর, এবং অন্যান্য কৃতবিদ্যেরা ভারতীয় জ্যোতিষ সম্বন্ধে বাহা জানিবার তাহা তাঁহারা এক রকম শতম করিয়া জানিয়াছেন।

বেলি (Baily, the French Astronomer) সাহেব বলেন যে গ্রীক জ্যোতিষশাস্ত্র হইবার অনেক কাল আগে ভারতীয় জ্যোতিষ সূত্রাকারে রচিত হয়। আবার বেনট্‌লি (J. Bentley) পণ্ডিত বলেন যে হিন্দুদিগের জ্যোতিষ খুব অল্প দিনই হইল রচিত; আর ভুলক্রমেই হউক বা অল্প কোন ভাবেই হউক, গ্রহে এই লেখা আছে যে, হিন্দু জ্যোতিষ বহু কাল হইতে চলিয়া আসিতেছে। অজ্ঞাত কৃতবিদ্যেরা হিন্দু ও গ্রীক জ্যোতিষের মধ্যে সাদৃশ্য দেখিয়া বলেন যে গ্রীকদিগের টলেমি (K. Ptolemaios, about 140 A. D) গ্রহের (১৪০ এ. ডি) পর হিন্দু গ্রন্থ রচিত হয়। পাশ্চাত্য কৃতবিদ্যদিগের মধ্যে এই মতটাই এখন ক্রমশঃ বিস্তার হইতেছে। টলেমির গ্রহের পর অথবা তাঁহার গুরু হিপার্কসের পর উহাদের পুস্তক দেখিয়া যদি হিন্দু জ্যোতিষ লিখিত হইত, তাহা হইলে হিন্দু গ্রন্থে আমরা চন্দ্রের গতি সম্বন্ধে ইভেক্সনের (Evection) কথা উল্লিখিত থাকিতে দেখিতাম। আরও বিষুববৃত্তের পশ্চিম দিকে পিছলাইয়া বাইবার (sliding backward of the equator) দরুণ অয়নাংশ হইয়া থাকে, এই বিষয়েরও উল্লেখ দেখিতাম। তাহা যখন দেখিতে পাওয়া যায় না, তখন গ্রীক শাস্ত্র হইতে হে হিন্দু শাস্ত্র হইয়াছে একথা বলিতে পারা যায় না। হিন্দু গ্রন্থের রচনা গ্রীক গ্রন্থের রচনা প্রণালী হইতে সম্পূর্ণ স্বতন্ত্র। কেবল মাত্র নীচোচ বৃত্ত এবং প্রতিবৃত্তের (epicycles and eccentrics) সাদৃশ্য দেখা যায়। ইহা হইতেই বলিতে পারা যায় না যে, গ্রীক গ্রন্থ দেখিয়া হিন্দু গ্রন্থ রচিত হইয়াছে।

আমরা এই বলি যে, ভারতীয় জ্যোতিষ ভারত হইতেই প্রসূত; কারণ আমরা আমাদের পূজাপাদ ঋষিদিগের লিখিত বাক্য সত্য বলিয়াই বিশ্বাস করি। তাঁহারা নিজদের নাম প্রকাশ করিতে অনিচ্ছুক ছিলেন। যখন পৃথিবীতে বেশী ভাগ লোকেরাই অসভ্য ছিল, তখন আমাদের ঋষি মুনিরাই সভ্যতার মুখ্য স্থানীয় ছিলেন। তাঁহাদিগেরই জ্ঞান ও ও বিদ্যার ছটা চারিদিকে ছড়াইয়া পড়িয়াছিল। আমাদের অস্ত্র বেদই তাহার প্রমাণ। সেই বেদেও জ্যোতিষের কথা লিখিত আছে। আমাদের ঋষি মুনিরা বেশী আড়ম্বর করিতে জানিতেন না। তাঁহারা অতি সহজ প্রণালীতে আকাশীয় পদার্থের গতি বিধি নিরীক্ষণ করিতেন। সত্য বাহ্য দেখিলেন, তাহা একেবারে সূত্রাকারে লিখিয়া গেলেন। আরও তাঁহারা জ্যোতিষিক জ্ঞান সংপাত্ত দেখিয়া উপদেশ দিতেন। তাঁহাদিগেরই গ্রন্থে আকাশীয় নক্ষত্রাদির কথা বাহ্য লেখা আছে তাহা খুব কড়াকড়ি ভাবে ধরিলেও এই জ্ঞান যায় যে, হিন্দু জ্যোতিষ খ্রীষ্টীয় শতাব্দির প্রারম্ভের অনূন ৩০০০ (3000 B. C.) বৎসর পূর্বে হইয়াছিল। তবে এখানে ইহাও বলা আবশ্যক যে, যদিও আমাদের জ্যোতিষ শাস্ত্র সর্বাপেক্ষা প্রাচীন, তথাচ আধুনিক পাশ্চাত্য জ্যোতিষ শাস্ত্র অনেক উন্নতি লাভ করিয়াছে এবং হিন্দু জ্যোতিষ অপেক্ষা অধিক সূক্ষ্ম; এমন কি পাশ্চাত্য জ্যোতিষ দ্বারাও বেশী ঠিক ঠিক ফল পাওয়া যায়। এখন আমাদের পক্ষে বিশেষ প্রয়োজনীয় এই হইয়াছে যে, হিন্দু প্রণালীকে স্বতন্ত্র এবং অক্ষুণ্ণ রাখিয়া (কারণ ইহা পাশ্চাত্য জ্যোতিষের সহিত মিল খাইবে না) আধুনিক পাশ্চাত্য

প্রাণালী অম্বারী বেথালয় (observatory) স্থানে স্থানে স্থাপন করিয়া দূরবীক্ষণ যন্ত্রাদির সাহায্যে আমরা আকাশীয় পদার্থের দর্শনাদি করি। ও যেখানে যেখানে আমাদের সিদ্ধান্ত গ্রন্থের বৈষম্য দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সেইখানে আমরা তাহা সংশোধন করিয়া লই।

এক্ষণে উক্ত বাক্য শুনি কত দূর জ্ঞায্য, তাহা লইয়া আমরা একটু বিস্তারিত ভাবে আলোচনা করিব। ভিন্ন ভিন্ন সিদ্ধান্ত গ্রন্থ বাহা আমরা দেখিতে পাই, যদিও তাহাদিগের মধ্যে পার্থক্য দেখিতে পাওয়া যায়, তত্রাচ মূলে একই প্রাণালীতে রচিত হইয়াছে। সূত্রাং সমস্ত সিদ্ধান্ত গ্রন্থগুলিকে কোন এক বিশেষ সময়ের অন্তর্গত ধরিতে পারা যায় যে সময়ে সিদ্ধান্তোক্ত জ্যোতিষ শাস্ত্রের উন্নতি সাধিত হইয়াছিল। কিন্তু জ্যোতিষ বেদাদ্ব এই সময়ের অন্তর্গত নহে। জ্যোতিষ বেদাদ্ব সিদ্ধান্ত গ্রন্থ অপেক্ষাও পুরাতন হইতেছে। কোলক্ক এবং বেটলি মহাশয়েরা জ্যোতিষ বেদাদ্বের বিষয় অবগত ছিলেন; ৩৬৬ দিনে যে এক সৌর বৎসর (solar year) হয় তাহার বিষয় ইহাতে লেখা আছে। এই প্রকার ৫ বৎসরে ঠিক ৬২টা চান্দ্রমাস (synodical month) হয়, তাহাও জানা ছিল। সিদ্ধান্ত গ্রন্থেব তুলনায় এই জ্যোতিষ বেদাদ্ব তত্ত্ব অনেক অংশে আদিম বলিয়া স্বতই বোধ হয়। সূত্রাং কোলক্ক এবং বেটলি মহাশয় ও আর আর অনেক মহোদয়েরা জ্যোতিষ বেদাদ্বকে আর জৈনদিগের সূর্য্য-প্রজ্ঞাপ্তি গ্রন্থকে সিদ্ধান্ত গ্রন্থের অগ্রেই প্রণীত ইহা স্থির করিয়াছেন। সংহিতা এবং ব্রাহ্মণ ভাগোক্ত জ্যোতিষ শাস্ত্র ও পঞ্চাঙ্গ সম্বন্ধীয় তত্ত্বগুলি পূর্ব্বোক্ত ভাবে বিচার দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, উহার বেদাদ্ব জ্যোতিষেরও অগ্রে রচিত। বেদে ও ব্রাহ্মণে জ্যোতিষ শাস্ত্র সম্বন্ধীয় ও পঞ্চাঙ্গ সম্বন্ধীয় বিষয় পুনঃ পুনঃ উল্লিখিত হইয়াছে। বোম্বাই প্রদেশস্থ পুনার পণ্ডিত শঙ্কর বালকৃষ্ণ দিচ্চীত এই প্রকারে অমুমিত তিনটা সময়কে যথাক্রমে বৈদিক কাল, বেদাদ্ব কাল এবং সিদ্ধান্ত কাল নাম দিয়াছেন। বৈদিক কাল, সর্ব্ব প্রথমে; পরে বেদাদ্ব কাল; এবং সকলের শেষে সিদ্ধান্ত কাল। পাস্চাত্য কৃতবিদ্যেরাও এই মতের পক্ষপাতী হইয়া আসিতেছেন। এই কালগুলি যে একেবারে পৃথক্ পৃথক্ তাহা ধরা হয় না; ইহাদের একটি আর একটির সহিত যেন আন্তে আন্তে মিশিয়া গিয়াছে। এইরূপ বিভাগ যে সহজেই করা যায় এমনত নহে। কল্প এবং গৃহ সূত্রের জ্যোতিষী তত্ত্বগুলিকে কোন কালের মধ্যে ধরা হইবে? বৈদিক কালে না বেদাদ্ব কালে? মোটামুটি বেদাদ্ব কালে ধরা যাইতে পারে। কেননা কল্প এবং গৃহ সূত্রের রচনা প্রাণালী বেদাদ্ব জ্যোতিষের রচনা প্রাণালীর সহিত সমান; কিন্তু কল্প সূত্রের কতক কতক সূত্রে যে সকল জ্যোতিষতত্ত্ব লেখা আছে তাহা বেদাদ্ব জ্যোতিষের সহিত কোন মতে মিল খায় না; অনেক আগের বলিয়া বোধ হয়। আবার সিদ্ধান্ত গ্রন্থের মধ্যে একটি সিদ্ধান্ত দেখিতে পাওয়া যায় (পৈতামহ সিদ্ধান্ত) (বরাহ মিহিরের পঞ্চ সিদ্ধান্তিকা হইতে পরিজ্ঞাত) বাহা আবার জ্যোতিষ বেদাদ্বের সহিত মিল খায়; অন্যায় বড় বড় সিদ্ধান্ত গ্রন্থের সহিত মিল খায় না। সূত্রাং উপরোক্ত বিভাগগুলিকে একেবারে কড়াকড়ি এবং সম্পূর্ণ পৃথক্ পৃথক্ ধরিতে পারা যায় না।

বৈদিক কাল ।

১। বেদের মধ্যে এমন কিছুই পাওয়া যায় না, যাহাকে আমরা জ্যোতিষীয় গ্রন্থ বলিয়া উল্লেখ করিতে পারি। তবে বেদের মন্ত্রের মধ্যে জ্যোতিষ সম্বন্ধীয় বা পশ্চিকা সম্বন্ধীয় এমন এমন বিষয় সকল অনেক উল্লিখিত আছে যদ্বারা আমরা পৃথিবীর আকার কি প্রকার, আকাশীয় পদার্থের গতিবিধি কিরূপ, কালের গণনা ইত্যাদি অবগত হইতে পারি। আৰ্য্য-জাতিরা পরমা প্রকৃতির উপাসক ছিলেন; এই পরমা প্রকৃতির উপাসনা করিতে করিতে তাঁহারা সুন্দর সুন্দর দেবতাদিগের দর্শন আকাশমণ্ডলে জ্যোতিষ পদার্থের মধ্যে দর্শন করিতেন। এই দেবতাদিগের পূজার জন্য আৰ্য্য ঋষিরা বেদে মন্ত্রাদি এবং পরে ব্রাহ্মণ ভাগে অনেক বিধি ও ক্রিয়া কলাপের উপদেশ করিয়া গিয়াছেন। অবশ্য সংহিতা এবং ব্রাহ্মণ ভাগে এই দুটি ভিন্ন ভিন্ন সময়ে ও ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় রচিত হইয়াছিল। পূর্বতন সংহিতায় যে জ্যোতিষ সম্বন্ধীয় মত পাওয়া যায় তাহা ব্রাহ্মণ ভাগের মতের সহিত কতক অংশে ভিন্ন হইতে পারে। সংহিতা বিভাগের কথাগুলি পদ্যে রূপকভাবে বর্ণিত; ইহার ভাবার্থ গ্রহণ করা দুষ্কর; ব্রাহ্মণ ভাগের কথাগুলি পরিষ্কার ও তাহার মধ্যে কোন বিভাব নাই। এই জন্য সংহিতা বিভাগের কথাগুলি বুঝিতে গেলে ব্রাহ্মণ ভাগের সাহায্য গ্রহণ করিতে হয়।

ঋগ্বেদ সংহিতাতে সূর্য্য, উষা, এবং সোম দেবতাদিগের বিষয় পুনঃ পুনঃ উল্লিখিত হইয়াছে। সোম শব্দে চন্দ্রকে লক্ষ্য করা হইয়াছে। মন্ত্রভাগে যে সব মন্ত্রে জ্যোতিষ সম্বন্ধীয় বিষয়ের আভাস পাওয়া যাইতে পারে, তাহা যদি একত্রে লেখা হয় তাহা হইলে এই সম্বন্ধে অনেক সুমীমাংসা হইতে পারে। তবে মন্ত্রের অর্থ ভিন্ন ভিন্ন পণ্ডিত মহাশয়েরা ভিন্ন ভিন্ন ভাবে করেন। ইহাতে বড়ই গোল হয়। তাহা হইলেও অনেকটা মীমাংসা হইতে পারে। এই মন্ত্রগুলির সহিত ব্রাহ্মণ ভাগ, কল্প এবং গৃহসূত্রগুলিও ধরা আবশ্যক।

এইখানে বলা আবশ্যক যে, সংহিতা এবং ব্রাহ্মণ ভাগে জ্যোতিষশাস্ত্রের জ্ঞান বেদাঙ্গ-কালের জ্যোতিষশাস্ত্রের ভাব হইতে অনেক পৃথক্। বেদাঙ্গ জ্যোতিষের সুবিস্তারিতভাবে এবং অনেকটা পূর্ণভাবে লিখিত, আরও অনেক পণ্ডিতদিগের দ্বারা যথাসাধ্য ব্যাখ্যাত হইয়াছে।

এই পৃথিবী যে গোলক (sphere); আকাশে নিরাধার শূন্যে আছে (freely suspended in space) এবং সূর্য্য পৃথিবীর চতুর্দিকে যে ঘুরিতেছে ইহা বৈদিকগ্রন্থ হইতে জানিতে পাওয়া যায়। ঋগ্বেদ ১, ৩৩-৮; ৪, ৫৩-৩ ইত্যাদি শ্লোকের দ্বারা এই প্রমাণ হয় যে, পৃথিবী গোলক এবং আকাশে নিরাধার শূন্যে অবস্থিত। পাশ্চাত্য কৃতবিদ্যেরা উক্ত শ্লোকের অর্থ অশ্রুপ্রকার করেন; কিন্তু তাহা ঠিক নহে। শতপথ ব্রাহ্মণ ৮।৭, ২, ৫; ২।২, ৩, ৯ এবং ঐতরেয় ব্রাহ্মণ (১১, ২০), আর শতপথ ব্রাহ্মণ (১০।৫, ৪, ১৪) তে এই প্রমাণ হয় যে, সূর্য্য পৃথিবীর চতুর্দিকে ঘুরিতেছেন। এই ত্রয়্যকে তিন ভাগে বিভাগ করা হইয়াছে; যথা :—ভূর্লোক,

ভুবর্লোক, এবং স্বর্গলোক । ইহা দ্বারা অন্তরীক্ষ যে আছে তাহার প্রমাণ পাওয়া যায় । আর এই অন্তরীক্ষ পৃথিবীর চতুর্দিকে ব্যাপ্ত রহিয়াছে ।

জৈমিনীয় উপনিষদ ব্রাহ্মণে প্লক্ষ প্রস্রবণকেই পৃথিবীর মধ্যভাগ ধরা হইয়াছে ; এবং সপ্ত-র্ষিকে আকাশের মধ্যভাগ ধরা হইয়াছে । সরস্বতী নদী যেখান হইতে উৎপন্ন হইয়া মরুভূমিতে গিয়া গুপ্ত হইয়াছে, সেই সরস্বতীর উৎপত্তি স্থানকেই প্লক্ষ প্রস্রবণ বলা হইয়াছে । কারণ এই স্থানটী একটি প্লক্ষ বৃক্ষের (ডুমুর গাছ) দ্বারা চিহ্নিত । এই স্থান সর্বাপেক্ষা পবিত্র বলিয়া ইহাকে মধ্য ভাগ বলা হইয়াছে । গ্রীকজাতিরা ডেল্ফিকে (Delphi) পৃথিবীর মধ্যস্থান (Central spot) বলিয়া গিয়াছেন । পূর্বাণে উত্তরস্থ মেরু পর্বতকে পৃথিবীর মধ্যস্থান বলা হইয়াছে ।

পৃথিবী হইতে ছালোক কত দূর তাহাও অর্থাৎ ঋষিরা বলিয়া গিয়াছেন কিন্তু তাহাব অর্থ বুঝিতে পারা যায় না । তাণ্ড্য ব্রাহ্মণে (১১।১,২) এ লেখা আছে যে, এক সহস্র গাভী একটীদ উপর আর একটী রাখিলে যতদূর হয় ততদূর পৃথিবী হইতে ছালোক হইতেছে । ঐতরেয় ব্রাহ্মণে লেখা আছে যে, এক সহস্র অশ্বীনই পৃথিবী হইতে দূলোকের অন্তর হইতেছে ; অর্থাৎ অশ্ব পৃষ্ঠে একদিনে যত যাওয়া যায় তাহার হাজার গুণ দূর হইতেছে । অথর্ষ সংহিতাতে (১০ ; ৮, ১৮) এ লেখা আছে যে স্বর্গলোকে উড়িয়া যাইতে হংসকে (two wings of the yellow hansa) সহস্র দিন লাগে ।

অধ্যাপক জিমার (Prof. Zimmer) (Altindisches Leben, p. 357) বিবেচনা করেন যে, ঋগ্বেদের কতক মন্ত্রে অন্তরীক্ষকে (রজঃ) উর্দ্ধ এবং অধঃ দুই ভাগে বিভাগ করা হইয়াছে ; অর্থাৎ পৃথিবীর উর্দ্ধে যে অন্তরীক্ষ তাহাকে উর্দ্ধ অন্তরীক্ষ এবং পৃথিবীর নীচে যে অন্তরীক্ষ তাহাকে অধঃ অন্তরীক্ষ (রজঃ) কহা হইয়াছে । এই অধঃ অন্তরীক্ষ দিয়া সূর্য্য রাত্রিকালে পশ্চিম হইতে পূর্বাধিক আসেন । তাহা হইলেই পৃথিবীর চারিদিকে আকাশ রহিয়াছে বুঝিতে হইবে । কিন্তু এমনও পাশ্চাত্য পণ্ডিত আছেন যাহারা এই মত গ্রহণ করেন না ।

বৈদিক দেবতাদিগের মধ্যে বৈশ্বীর ভাগ সৌর দেবতা (solar divine beings) হইতেছেন । মন্ত্রের মধ্যে সূর্য্যকেই বৈশ্বীর ভাগ মন্ত্র দ্বারা আহ্বান করা হইয়াছে । চন্দ্রকে উল্লেখ করিয়া অতি কম মন্ত্রই রচিত হইয়াছে । ইহাটী কিন্তু আশ্চর্য্যের বিষয়, কেন না যজ্ঞাদির জন্য ঠিক ঠিক সময় গণনার আবশ্যক হইত ; আর সময় গণনাতে চন্দ্রেরই বেশী আবশ্যক হইত ; কিন্তু পরে রচিত পদ্য গ্রন্থে এবং দেশীয় ভাব সমূহে চন্দ্রকেই এক প্রধান জ্যোতিষ্ক পদার্থ বলিয়া ধরা হইয়াছে । বৈদিক দেবতাদিগের মধ্যে সোম একটী দেবতা হইতেছে । বৈদিক সময়ে সোমকে সোমলতা বৈশ্বীর ভাগ বুঝাইত ; বিশেষতঃ ঋগ্বেদের পূর্ব ভাগে এই সোমলতা অর্থই গৃহীত হইত । ইহা যাগবজ্ঞে বিশিষ্টভাবে ব্যবহৃত হইত । সোমকে স্পষ্ট ভাবে চন্দ্র বলিয়া ধরা হইত না । তবে সংহিতার পর ভাগে সোম এবং চন্দ্র একই অর্থে ব্যবহৃত হইত ।

কিন্তু অধ্যাপক এ. হিলব্রান্ট (A. Hillebrandt) বলেন যে, সংহিতার সমস্ত স্থানেই সৌম শব্দে চন্দ্রকেই বুঝাইত । সমগ্র নবম মণ্ডল চন্দ্র সৌমেরই স্তব করিয়াছে । বৈদিক প্রধান দেবতাদিগের মধ্যে চন্দ্র এক প্রধান দেবতা ছিলেন । অন্যান্য অনেক পণ্ডিত এই হিলব্রান্টের মত সমর্থন করেন । ঋগ্বেদ সংহিতা হইতে ইহাও পাওয়া যায় যে, সূর্য্যের কোন একটা রশ্মিকলা হইতে বিনঃসৃত অমৃত দ্বারা চন্দ্র ক্রমশঃ পরিপূরিত হইয়া শুক্রপক্ষে দিন দিন বৃদ্ধি প্রাপ্ত হন আর কৃষ্ণ পক্ষে তৃষ্ণার্ত দেবতার। এই অমৃত পান করাতে চন্দ্র ক্রমশঃ ক্ষীণ হইয়া যান । বৈদিক দেবতাদিগের মধ্যে যমও একটা চান্দ্র দেবতা ; বৃহস্পতিও একটা চান্দ্র দেবতা, বরুণও একটা চান্দ্র দেবতা ; মিত্রাবরুণ বলিতে সূর্য্য চন্দ্রকেই বুঝাইয়া থাকে ।

গ্রহ সকল (Planets) ।—ব্রাহ্মণ ভাগে সংখ্যা এবং সাদৃশ্যের উপর বিশেষ দৃষ্টি ছিল দেখিতে পাওয়া যায় । যথা তিনটা বলিতেই তাঁহারা সূর্য্যলোক, ভুবলোক, ভুলোক বুঝিতেন ; পাঁচ কিম্বা ছয়টা জিনিষের সমষ্টি বলিলেই তাঁহারা বৎসরের ঋতু বুঝিতেন । বারটা জিনিষের সমষ্টি বলিতে তাঁহারা বার মাস বুঝিতেন । সেই কারণ অস্বাভাবিক করিতে পারা যায় যে, যদি তাঁহারা পাঁচটা গ্রহের বিষয় অবগত থাকিতেন, তাহা হইলে অবশ্যই ব্রাহ্মণ ভাগে রূপক ছন্দে বা সাদৃশ্য রাখিবার জন্য পঞ্চ সংখ্যা উল্লেখ করিতেন । এইরূপ উল্লেখ না থাকাতে মনে হয় মন্ত্র দ্রষ্টারা ৫টা গ্রহের বিষয় অবগত ছিলেন না । কিন্তু অধ্যাপক হিলব্রান্ট বলেন যে, বৈদিক মন্ত্র দ্রষ্টার। পঞ্চ গ্রহের বিষয় অবগত ছিলেন । ঋগ্বেদ সংহিতাতে (১, ১০৫, ১০) মন্ত্রে এই লেখা আছে যে, আকাশের মধ্য ভাগে পাঁচটা বলদ দণ্ডায়মান রহিয়াছে ; ইহা দ্বারা এই বুঝাইতেছে যে, পাঁচটা অচল সদোদিত নক্ষত্রপুঞ্জ (Circumpolar) আকাশে উদিত রহিয়াছে । সেই প্রকার ঋগ্বেদ সংহিতা (৩, ৭, ৭) (অধ্যায়্যভিঃ পঞ্চভিঃ সপ্ত বিপ্রাঃ ইত্যাদি) মন্ত্রে অধ্যাপক হিলব্রান্ট বলেন যে সপ্ত বিপ্রা অর্থে সপ্তর্ষি হইতেছে আর পঞ্চ অধ্যায়্য শব্দে পঞ্চ গ্রহ হইতেছে । যোগ যজ্ঞে যে প্রকার পার্থিব অধ্যায়্য বা ব্যস্ত থাকেন সেই প্রকার গগনমণ্ডলে পাঁচটা গ্রহ সদা সর্বদা ঘূরিতেছে । খুব সম্ভব ইহাই ঠিক অর্থ ।

ঋগ্বেদ সংহিতাতে (১০ ; ৫৫, ৪) ইন্দ্রের সম্বন্ধে এই বলা হইয়াছে যে, “তিনি এই দাবা পৃথিবী এবং অন্তরীক্ষকে নানাভাবে পূর্ণ করিয়া আছেন ; তিনি পঞ্চ দেবতাকে, সপ্ত সপ্তকে সমরানুযায়ী ৩৪টা আলোর দ্বায় দেখিতেছেন । এই ৩৪টা আলো এক বর্ণের (of one colour) কিন্তু উহার। ভিন্ন ভিন্ন নিয়ম পালন করে । ‘He filled the two worlds and what is between in manifold ways ; he looks at the five gods, the seven-seven, according to the times (or seasons), with thirty-four-fold light which is of one colour, but has different laws’ ”. এখন প্রশ্ন হইতেছে এই ৩৪টা আলো কি ? সাযনাচার্য্য বলিতেছেন যে, ইহারা দেবতাদিগের গণ হইতেছেন যথা :—অষ্ট বসু, একাদশ রুদ্র, দ্বাদশ আদিত্য, প্রজাপতি, বশটকার এবং বিরাজ । অধ্যাপক লড্‌উইগ্‌ বলেন যে, ৩৪টা আলো বলিতে সূর্য্য, চন্দ্র, ২৭ নক্ষত্র এবং

পঞ্চ গ্রহ (২+২+১) বুধার। এই শেষোক্ত অর্থই খুব সম্ভব যুক্তিসঙ্গত হইতেছে। পুনশ্চ তৈত্তিরীয় সংহিতাতে লেখা আছে যে, প্রজাপতি তাঁহার ৩৩টা কন্যাকে সোম চন্দ্রের সহিত বিবাহ দিয়াছিলেন ; ৩৩টা কন্যা অর্ধে অধ্যাপক জিমার বলেন যে ২৭টা নক্ষত্র, পঞ্চ গ্রহ, আর সূর্য্য। একটা দেবতা এই বুধিতে হইবে।

তবে সিদ্ধান্ত গ্রহে স্পষ্ট করিয়া যেমন পঞ্চগ্রহ উল্লেখ করা আছে সেই প্রকার সংহিতাতে স্পষ্ট করিয়া কোন জ্যোতিষ পদার্থকে গ্রহ বলিয়া উল্লেখ করা নাই। জ্যোতিষিক সংহিতাতে, অথর্ববেদের পরিশিষ্টতে ও এবশ্প্রকার গ্রহে গ্রহের বিষয়ে স্পষ্ট উল্লেখ আছে। সংহিতাতে বৃহস্পতির উল্লেখ আছে, তবে এই বৃহস্পতিই যে গ্রহ বৃহস্পতি তাহা বুঝা যায় না। শুক্র গ্রহের বিষয়ও স্পষ্ট কোন উল্লেখ নাই। তবে শঙ্কর বালকৃষ্ণ দিচ্ছিত বিবেচনা করেন যে, ব্রাহ্মণ ভাগের সোমযজ্ঞের কথাতে শুক্র উল্লিখিত আছে। পণ্ডিত দিচ্ছিত বলেন যে, এই শুক্রই গ্রহ শুক্র হইতেছে। তিনি বলেন যে, শুক্র আর বেণ একই জিনিষ হইতেছে আর বলেন যে বেণ এবং ভিনম্ (Vena & Venus) একই হইতেছে এবং শুক্র আর কিপ্রী (Kypris, the Goddess of Love) একই হইতেছে। পাশ্চাত্য পণ্ডিতেরা কিন্তু ইহাকে ঠিক বলিয়া গ্রহণ করেন না। শুক্র বলিতে বেশার ভাগ সূর্য্যকেও বুঝায় ‘যিনি ঐ দূরে জলিতেছেন।

অশ্বিনী ষয়কে ওল্ডেনবুর্গ শুক্র তারা এবং সন্ধ্যাতারা বলিয়া ধরিয়াছেন ; “কিন্তু অশ্বিনীষয় যে হেতু একই সময়ে দৃষ্ট হয় আর শুক্র তারা এবং সন্ধ্যাতারা এক সময়ে দৃষ্ট হয় না সেই হেতু অশ্বিনীষয়কে শুক্র তারা এবং সন্ধ্যাতারা বলিয়া গ্রহণ করা যাইতে পারে না। কেহ কেহ অশ্বিনীষয়কে সূর্য্য চন্দ্র বলিয়া ধরেন। কেহ কেহ বলেন যখন পুনর্নসু নক্ষত্র (The Gemini) প্রাতঃকালে সূর্য্যোদয়ের কিছু পূর্বেই গগনমণ্ডলে উদিত হইত তখন এই মিথুন নক্ষত্রকে অশ্বিনীষয় বলা হইত। পণ্ডিত দিচ্ছিতের মতে বৃহস্পতি এবং শুক্র গ্রহকে অশ্বিনীষয় ধরা উচিত। তাঁহার মত সমর্থনের জন্য দিচ্ছিত বলেন যে ঋগ্বেদ সংহিতাতে” (৫ ; ৭৩, ৩) মন্ত্রে এই ভাব আছে যে “তোমাদের ছুটির একটা ত রথচক্রে সূর্য্যের নিকট স্থির ভাবে আছে আর একটা অস্ত্র চক্রের দ্বারা এই ভুবন পর্য্যটন করিতেছে।” ইহার দ্বারা সূর্য্যের নিকট যে রথচক্র বদ্ধ আছে তদ্বারা শুক্রকেই বুঝায় ; আর অপর চক্র বৃহস্পতি হইতেছে ; কেন না বৃহস্পতি নিজের ভগণ দ্বারা সূর্য্যের কখন নিকটে কখন দূরে এই প্রকার সর্ব্ববিধ দূরত্বে অবস্থান করেন। ইহা বেশ যুক্তি সঙ্গত।

অচল নক্ষত্র।—(Fixed stars)। সংহিতা এবং ব্রাহ্মণ ভাগে পুনঃ পুনঃ ঐ অচল নক্ষত্রের বিষয় উল্লিখিত আছে। রবিমার্গের (ecliptic) নিকটস্থ যে সব উজ্জ্বল নক্ষত্র আছে, তাহাদিগেরই বিষয় উল্লিখিত হইয়াছে। এই রবিমার্গের নক্ষত্র ছাড়া অতি অল্প সংখ্যক নক্ষত্রগুলোর নান করণ তাঁহারা করিয়াছিলেন। এখানে ইহা বিশেষ করিয়া উল্লেখ করা যাইতেছে যে, এই সংহিতা ও ব্রাহ্মণ ভাগে যে নক্ষত্রাদির কথা উল্লিখিত

হইয়াছে তাহাই অন্যাপি চলিয়া আসিতেছে । না বাড়িয়াছে না কমিয়াছে । হিন্দুরা অন্য নক্ষত্রের বিষয়ও অনুসন্ধান করেন নাই । না জানিতেও ইচ্ছা করিয়াছিলেন । তাঁহাদের খুব সম্ভবতঃ অন্য কোন ভাব ছিল । কিন্তু বাবিলন জাতিরা, আরব জাতিরা পরে গ্রীকজাতিরা যতদূর পারিয়াছেন ততদূর আকাশের রবিমার্গ নক্ষত্র ছাড়া আরও নক্ষত্রের নাম করণ ও তাহাদিগের অবস্থান নির্ণয় করিয়া গিয়াছেন । ইহা দ্বারাই বোধ হয় যে, হিন্দুভাব বাবিলোনিয়া, আরব এবং গ্রীকদেশে ছড়াইয়া পড়িয়াছিল । শৈবোক্ত জাতিরা হিন্দুদিগের নক্ষত্রাদি দর্শনের বাহ্যিকভাব গ্রহণ করিয়াছিলেন । সুতরাং স্বতঃই অন্যান্য নক্ষত্রাদির দর্শন বাতিরেকে তাঁহাদিগের চিন্তা কখনই তৃপ্তিলাভ করিতে পারে নাই । এই প্রকারে আধুনিক যে সব পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদগণ হইয়াছেন, তাহারা আকাশের প্রায় সমস্ত নক্ষত্রই ফটোগ্রাফ দ্বারা জানিয়া লইয়াছেন । হিন্দুরা যদি বাবিলনবাসীদিগের নিকট হইতে বা গ্রীকদিগের নিকট হইতে জ্যোতিষতত্ত্ব গ্রহণ করিতেন, তাঁহারাও অনেক নক্ষত্র ইচ্ছুক হইয়া দেখিতে পারিতেন । কিন্তু তাঁহাদের ভাবই স্বতন্ত্র ছিল ।

ঋগ্বেদ সংহিতাতে সপ্তর্ষির কথা অতি স্পষ্টরূপে উল্লেখ করা আছে ; আর শতপথ ব্রাহ্মণে ইহা লেখা আছে যে, এই সপ্তর্ষিকে পূর্বে ‘ঋক্ষ’ ভন্নুক বলা হইত । এখন স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে, সংহিতাতে নক্ষত্রগুণকেই ঋক্ষের আকাররূপে কল্পনা করা হইত । আর এই ভাবটাই সম্ভবতঃ বাবিলোনিয়া, ইজিপ্ট, এবং গ্রীকেরা অবলম্বন করিয়াছিল । এই সমস্ত বিষয় অপক্ষপাতিতার সহিত পর্যালোচনা করিলে ইহাই মনে হয় যে, আৰ্য্য ঋষিদিগের নিকটেই জ্যোতিষশাস্ত্রের প্রথম প্রাদুর্ভাব ও উৎপত্তি হয় । ইহাদিগের নিকট হইতে চীনেরা, বাবিলনেরা ও আরবেরা জ্যোতির্বিদ্যা প্রাপ্ত হন । কিন্তু তাঁহারা স্বাভাবিক ঔৎসুক্য বশতঃ আকাশের অনেক বেশী নক্ষত্রাদির দর্শন করিয়াছিলেন । সংহিতাতে এই সপ্তর্ষি বাতীত, অরুদ্ধতি এবং ঋবতারার বিষয়ও উল্লিখিত আছে । কেহ কেহ বলেন যে, প্রজাপতি যুগরূপে নিজের কঙ্কার নিকটে যখন অগ্রসর হইতেছিলেন, তখন রুদ্রদেব যুগরূপী প্রজাপতিকে বাণ দ্বারা বিদ্ধ করিয়াছিলেন । পরে প্রজাপতি আকাশে যুগশিরা নক্ষত্ররূপে বিরাজ করিতে লাগিলেন । দশম মণ্ডলেও বৃষ কপির বিষয় উল্লিখিত আছে । এই প্রকার নক্ষত্রের সম্বন্ধে অনেক গল্প আছে । এইরূপ গল্প পরে গ্রীকদের মধ্যেও দেখা গিয়াছে ।

এখন আৰ্য্যঋষিরা রবিমার্গে ২৭টা বা ২৮টা নক্ষত্রের কথা উল্লেখ করিয়া গিয়াছেন । ইহাই হইতে খুব সম্ভব ক্রমশঃ দ্বাদশ রাশির প্রাদুর্ভাব হয় । পরে এই দ্বাদশ রাশির ভাব ভারত হইতে চারিদিকে ছড়াইয়া পড়ে । গ্রীকদিগের ১২টা রাশিতে যে সব নক্ষত্র আছে, তাহারা বেশীর ভাগ পুরোঁক ২৭টা নক্ষত্রের মধ্যে হইতেছে । হিন্দুরা এই ২৭টা নক্ষত্র নিরলিখিত কারণ বশতঃ গ্রহণ করিয়াছিলেন । ২৭ দিনে চন্দ্র অচল নক্ষত্রের মধ্যে একটা ভ্রমণ পূর্ণ করেন ; অর্থাৎ কোন একটা নক্ষত্র হইতে নির্গত হইয়া ২৭ দিন পরে পুনরায় চন্দ্র সেই নক্ষত্রে আসিয়া মিলিত হন । চন্দ্রের এই ২৭ নক্ষত্র পরিভ্রমণ কক্ষকে

ভচক্র (lunar zodiac) কহে। ভ অর্থে ২৭টা নক্ষত্র বুঝায়। দ্বাদশ রাশিতে সূর্য্য দ্বাদশ মাসে ক্রমান্বয়ে যে যাইয়া থাকেন তাহা সূর্য্যের কিরণাতিশয্য হেতু দেখা যায় না ; কিন্তু চন্দ্র যে ২৭টার নক্ষত্রের একটা নক্ষত্র হইতে পরের নক্ষত্রটীতে এক এক রাত্রিতে যান, তাহা চন্দ্রের কিরণ শীতল হওয়াতে স্পষ্টই নয়নগোচর হইয়া থাকে। এই চন্দ্রের মার্গ যে হেতু রবিমার্গের সহিত ঈষৎ অবনত এবং যে হেতু পাতস্থানের (nodes) পরিবর্তন হেতু চন্দ্রের মার্গ সদাই পরিবর্তিত হয়, সেই চান্দ্রনক্ষত্রাংশির নক্ষত্রগুলি এমন ভাবে গৃহীত হইয়াছে যেন উহার রবিমার্গের নক্ষত্রও হইতে পারে। এই জন্ত চান্দ্র নক্ষত্র রাশি (অর্থাৎ ভচক্র) কেবল যে চন্দ্রের স্থানই দেখাইয়া দেয়, এমত নহে ; সূর্য্যের স্থানও দেখাইয়া দেয়। এমন কি, পঞ্চ গ্রহদিগের, যাহাদিগের ভ্রমণ কক্ষা রবিমার্গের সহিত ঈষৎ অবনত, স্থানও এই ভচক্রদ্বারা নির্ণীত হয়। এখন দেখা গেল যে, প্রায় ২৭ দিনে (২৭৪দিনে) চন্দ্রের একটা নাক্ষত্রিক ভ্রমণ যে হয় তাহা আখ্যায়িকার জানিতেন।

এই ভচক্রস্থ সমস্ত নক্ষত্রের নাম তৈত্তিরীয় সংহিতা এবং ব্রাহ্মণে আরও অখর্ব্বসংহিতাতে পাওয়া যায়। ঋক্ সংহিতাতে কিন্তু সমস্ত নাম পাওয়া যায় না। পরবর্তী সিদ্ধান্ত গ্রন্থে ঠিক এই সমস্ত নক্ষত্রই উল্লিখিত হইয়াছে। কেহ কেহ বলেন যে, সংহিতার নক্ষত্রের সহিত সিদ্ধান্তের নক্ষত্র কোথাও কোথাও ঠিক না মিল খাইতেও পারে। দৃষ্টান্ত স্বরূপ তৈত্তিরীয় ব্রাহ্মণে নাক্ষত্রের প্রজাপতির (Stellar Prajapati) যে বর্ণনা আছে, তাহাতে লেখা আছে যে, প্রজাপতির মস্তক চিত্রা নক্ষত্র হইতেছে, হস্ত হস্তা নক্ষত্র, দুই উরু দুই বিশাখা, পদদ্বয় অমুরাধা এবং অন্তঃকরণ নিস্ত্যা (Nistya) হইতেছে। কথিত আছে পূর্বে পূর্বে নিস্ত্যা নক্ষত্রকে স্বাতীনক্ষত্র বলা হইত। স্বাতী নক্ষত্র কিন্তু α Bootis (Arcturus) হইতেছে। ইহা রবিমার্গ হইতে 31° অংশ উত্তরে অবস্থিত। এখন প্রজাপতির দেহের অন্তান্ত নক্ষত্র-গুলি ত রবিমার্গের প্রায় নিকট নিকটেই স্থিত ; কিন্তু এই স্বাতীনক্ষত্র প্রজাপতির দেহ হইতে অনেক দূরে পড়িয়া গিয়াছে। আরবদিগের এবং চীনবাসীদিগের যে ভচক্র তাহার সহিত যদি হিন্দুদিগের ভচক্র তুলনা করা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে, আরব এবং চীনেরা এই স্বাতীনক্ষত্রের স্থানে K Virginis নক্ষত্র গ্রহণ করিয়াছে ; আর এই K Virginis নক্ষত্র রবিমার্গের নিকটেই হইতেছে ; সুতরাং প্রজাপতির হৃদয় বেশ হইতে পারে। সুতরাং সন্দেহ হয় যে, নিস্ত্যা নক্ষত্র K Virginis হইতে পারে। তবে অপর পক্ষ ধরিলে ইহাও বলা যাইতে পারে যে, হিন্দুদিগের ভচক্রস্থ নক্ষত্রগুলির মধ্যে অনেক নক্ষত্র রবিমার্গ হইতে দূরেই অবস্থিত ; তাহার মধ্যে এই স্বাতী নক্ষত্রও হইতে পারে। আরও নাক্ষত্রিক প্রজাপতি যিনি বর্ণনা করিয়াছেন তিনি অত কড়াকড়ি ভাবে নক্ষত্রের স্থান মনোনীত করেন নাই। যদিও স্বাতী নক্ষত্র কিয়দূরে স্থিত, তজ্জাচ তাহাকে উজ্জলতার জন্য হৃদয়ের স্থান দিয়াছেন। দিচ্ছিত মহাশয় বলেন যে আর্কটিউরসের (স্বাতীর) নিজেরও অনেকটা গতি আছে ; সেই জন্ত হয় ত পুরাকালে স্বাতী নক্ষত্রের স্থান রবিমার্গের নিকটেই ছিল। বৈদিক নক্ষত্রের তালিকা

সূর্যাসিকান্তের নক্ষত্রের তালিকার সহিত সমান জানিবে। মূল গ্রহে ইহা আগেই বর্ণিত হইয়াছে। তথায় দেখিলেই নক্ষত্র সমস্ত জ্ঞাত হওয়া যাইবে। চন্দ্র এক এক রাতি এক এক নক্ষত্ররূপ গৃহে বাস করেন। কেন না ২৭টা নক্ষত্র প্রজাপতির কন্ডা; প্রজাপতি চন্দ্রের সহিত এই ২৭টা কন্ডার বিবাহ দেন। প্রথম প্রথম চন্দ্র রোহিণীর সহিত বাস করিতে চান; তাহাতে চন্দ্রের শাস্তি হয়; পরে ২৭টা নক্ষত্রের সহিত সমান ভাবে থাকিতে সম্মত হন।

বেদে নক্ষত্রগুলির নামকরণ কৃত্তিকাকে প্রথম নক্ষত্র ধরিয়া করা হইয়াছে। সিদ্ধান্ত গ্রহে যেমন অশ্বিনী হইতে আরম্ভ হইয়াছে বৈদিক গ্রহে তাহা হয় নাই। মহাবিশুব বিন্দু (Vernal equinox) হইতেই নক্ষত্রগুলির প্রারম্ভ হইয়া থাকে। কেন না গণনা মহাবিশুব সংক্রান্তি হইতেই আরম্ভ হয়। তাহা হইলেই বুঝা যাইতেছে বেদের সময়ে কৃত্তিকাতে মহাবিশুব সংক্রান্তি হইত। পরে অশ্বিনীতে মহাবিশুব সংক্রান্তি হইতে লাগিল। সূত্রাং নক্ষত্রগুলি তখন অশ্বিনী হইতে পরিগণিত হইল। এখন মীন রাশিতে মহাবিশুব সংক্রান্তি হইতেছে।

কৃত্তিকা বুধ রাশিতে স্থিত। কমেব কম যদি ধরা যায় যে, মহাবিশুব বিন্দু ৩৫ অংশ পিচনে সরিয়া আসিয়াছে (মেঘের ৩০ অংশ আর বুধের ৫ অংশ) আর বৎসরে ৫০ বিকলা অয়নাংশ হয় ধরিলে আমরা পাই যে, বুধের পাঁচ হইতে মেঘের প্রথমে আসিতে মহাবিশুববিন্দুর ৯৫২০ বৎসর লাগিয়াছে। কিন্তু খ্রীষ্টীয় শতাব্দির প্রারম্ভে প্রায় মেঘের প্রথমে মহাবিশুব বিন্দু ছিল। সূত্রাং স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে, বেদের সময়কার নক্ষত্রাদি খ্রীষ্টীয় শতাব্দির অন্ততঃ ২০০০ (2000 B. C.) বৎসর পূর্বের হইতেছে।

বৈদিক গ্রহে ২৭টা নক্ষত্রের উল্লেখ প্রায় সর্বত্রই আছে; তবে তৈত্তিরীয় ব্রাহ্মণে ২৮টা নক্ষত্রের কথা (অর্থাৎ অভিজিৎ এর কথা আরও) উল্লিখিত আছে। যে হেতু চন্দ্রের ভগণ কাল ঠিক ২৭ দিনে হয় না, ২৭ $\frac{1}{4}$ দিনে হয় সেই কারণে অভিজিৎ নক্ষত্রকে ধরা হইয়াছে; এইখানে চন্দ্র $\frac{1}{4}$ দিন থাকেন। প্রত্যেক দিনে চন্দ্র মহাবৃত্তপরিধির $\frac{1}{27}$ অংশ ভ্রমণ করেন। এই $\frac{1}{27}$ অংশের যে নক্ষত্র উজ্জল তাহাকেই সেই অংশের প্রধান নক্ষত্র বলিয়া প্রায় ধরা হয়। ইহা এখন অংশের প্রারম্ভেই থাকুক বা শেষেই থাকুক বা সমস্ত অংশ ব্যাপিয়াই থাকুক তাহাকেই নক্ষত্র ধরা হইয়া থাকে।

নক্ষত্র বলিতে ১টা নক্ষত্র বুঝায় বা দুটা বা ৩টা বা চারিটা নক্ষত্রপুঞ্জও বুঝাইতে পারে। কৃত্তিকাতে ৭টা নক্ষত্র আছে (তৈত্তিরীয় ব্রাহ্মণ ৩, ১-২)। ঐ ব্রাহ্মণে আরও উক্ত আছে যে, প্রতিষ্ঠাতে ৪টা নক্ষত্র আছে। Orion কালপুরুষের beltকে অর্থাৎ কালপুরুষের কোমরের তিনটা নক্ষত্রকে ইষুত্রিখণ্ড কহে। পূর্বকর্কটীতে দুটা নক্ষত্র আছে (α and β Geminorum)। পূর্বকর্কটীতে দুটা নক্ষত্র (δ and θ Leonis) আছে। পূর্বাষাঢ়াতে দুটা (δ and ϵ Sagittarii) ; উত্তরাষাঢ়াতে দুটা (η and ς Sagittarii) ; পূর্বভাদ্রপদে দুটা (α and β Pegasi) ; উত্তরভাদ্রপদে দুটা

(γ Pegasi and α Andromeda) । নিম্নলিখিত নক্ষত্রগুলিতে তিনটি তিনটি করিয়া নক্ষত্র আছে ; ইহারা হয় এক সমস্রূয় রেখাতে স্থিত, না হয় ত্রিভুজাকারে স্থিত দেখিতে পাওয়া যায় । ভরগী = (35, 39, 41 Arietis) ; মৃগশিরা = (λ, ψ, ψ^2 Orionis) ; পুষা = (γ, δ, θ Cancr) ; অশ্বরাধা = (β, δ, π Scorpionis) ; জোষ্ঠা = α, ϵ, τ Scorpionis ; অভিজিৎ = $\alpha, \epsilon, \epsilon$ Lyrae ; শ্রবণা = α, β, γ , Aquila । নিম্নলিখিত নক্ষত্রে চারিটি করিয়া নক্ষত্র আছে ; বিশাখা = α, β, γ, i Librae ; শ্রবিষ্ঠা = $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Delphini ; হুটা আবাচা আর হুটা ভাদ্রপদেও চারিটি করিয়া নক্ষত্র আছে । মূল্যতে এবং অশ্বেষাতে চারিটি নক্ষত্রের অধিক নক্ষত্র আছে । রেবতী কেবল ২ জিটা Piscium হইতেছে । এই ভচক্র দ্বাদশ রাশি অপেক্ষা অনেক সরল এবং স্বাভাবিক জানিবে ।

নক্ষত্র সম্প্রদায়ের জন্মভূমি ।

এক্ষণে দেখা গেল যে, ভচক্রকে ২৭ কিছা ২৮ ভাগে বিভাগ করা অতি স্বাভাবিকই হইতেছে । ভচক্রকে ১২ ভাগে বিভাগ করা অর্থাৎ সূর্য্য ভচক্রের যে যে অংশে ১২ মাসে ক্রমাবধি থাকেন সেই ১২ ভাগে বিভাগ করা বরং একটু অস্বাভাবিক হইতেছে । কেন না সূর্য্যোদয়ের পর দিবাভাগে সূর্য্য কোন্ অংশে (এই অংশকে রাশি কহে) আছেন তাহা সূর্য্যের কিরণাতিশবাবশতঃ দেখিতে পাওয়া যায় না । কিন্তু চন্দ্র ভচক্রের কোন্ নক্ষত্রে আছেন তাহা চন্দ্রের কিরণমান্যবশতঃ অনায়াসেই দেখিতে পাওয়া যায় । আরও চন্দ্রের এই ভচক্র পরিভ্রমণ আমরা সূর্য্যের ভচক্র পরিভ্রমণ অপেক্ষা অনেক বেশীবার দেখিতে পাই ; সুতরাং মনে বিশেষ ভাবে উহা প্রতিনিবিষ্ট হয় । পুনশ্চ এই চন্দ্রের ভচক্র ভ্রমণ হইতে সূর্য্যের ভচক্রভ্রমণও স্বতঃই মনে আসে । সেই কারণে যেখান হইতে এই চন্দ্রের ভচক্র ভ্রমণ দৃষ্ট হইয়াছিল, স্বভাবতঃ সেইখান হইতেই সূর্য্যের ভচক্রভ্রমণও দৃষ্ট হওয়া সম্ভব । আর তাহা তারতবর্ষেই খুব সম্ভব হইয়াছিল । আর্ঘ্যাবদি এই ভচক্রকে দ্বাদশ রাশিতে খুব সম্ভব ভাগ করিয়াছিলেন । আর এই ভাব ক্রমশঃ ভারত হইতে চীনে, বাবিলোনিয়া, ইজিপ্ট, সিরিয়াতে এবং পরে গ্রীক, রোম প্রদেশে ছড়াইয়া পড়ে । ইহার বশাসম্ভব কারণ পরে বিস্তারিতরূপে বিবৃত হইবে ।

এই প্রকার ভচক্রকে ২৭ ভাগে বিভাগ করা পুরাতনকালে চীনবাসীদিগের এবং আরবদিগের মধ্যে ছিল ; আর কোন জাতির মধ্যে ছিল না এইরূপ দেখিতে পাওয়া যায় । না বাবিলবাসী, না সিরিয়া এবং এসিয়ামাইনবাসীরা, না ইজিপ্ট, না গ্রীক রোমানদিগের এইপ্রকার ভচক্রের ২৭ ভাগে বিভাগ ছিল । এই সমস্ত জাতিরা কেহই ভচক্রকে ২৭ ভাগে ভাগ করেন নাই । তাহা হইলে মনে লাগিতে পারে যে, হিন্দু কর্তৃক আকাশমণ্ডলের ২৭ নক্ষত্রে বিভাগ এবং দ্বাদশ রাশিতে যে বিভাগ করা হইয়াছিল, তাহা কোম সূত্রে বাহিলন দেশে বা সিরিয়া

এবং এশিয়া মাইনর প্রদেশে গিয়া পড়ে । তাঁহারা কেবল দ্বাদশ রাশির বিভাগটাই গ্রহণ করা যুক্তিযুক্ত মনে করেন । এই বাবিলনবাসীদের নিকট হইতে ইজিপ্টবাসী এবং গ্রীকেরা ঐ রাশিচক্র গ্রহণ করেন । আর সেই বিভাগই আজও পর্য্যন্ত চলিয়া আসিতেছে । এমনও হইতে পারে যে, বাবিলন এবং আসিরিয়াতে তত্ত্বদেশবাসীরা রবিমার্গকে দ্বাদশ রাশিতে ভাগ করা নিজেরাই উদ্ভাবন করিয়াছিলেন ; কিন্তু এটা খুবই অসম্ভব যে, হিন্দুরা বাবিলন জাতির নিকট বা পরবর্ত্তী অল্প কোন জাতির নিকট হইতে দ্বাদশ রাশিতে ভচক্র বিভাগের জ্ঞান গ্রহণ করিয়াছিলেন ।

এখন জানা গেল যে, ভচক্রের ২৭ ভাগে বিভাগ হিন্দু জাতি ব্যতীত আর ছুটি পুরাতন জাতির (অর্থাৎ চীন এবং আরবদিগের) জানা ছিল ; ইহা তাহাদিগের গ্রন্থ হইতে জানিতে পারা যায় । আর অল্প কোন পুরাতন জাতির জানা ছিল না । এই দেখিয়া পাশ্চাত্য বুদ্ধ মণ্ডলীরা বলেন যে, যখন এই ভচক্র বিভাগ তিনটি পুরাতন জাতিদিগের মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায়, তখন এই তিনটি জাতিই খুব সম্ভব কল্পিত অন্য কোন এক চতুর্থ জাতির নিকট হইতে এই ভচক্র বিভাগ গ্রহণ করিয়াছিল । এখানে ইহা বলিয়া রাখা উচিত যে পুরাকালে চীন ও আরবেরা যে যে নক্ষত্র ব্যবহার করিত আজও তাহারা সেই সেই নক্ষত্র ব্যবহার করিতেছে । এখন হিন্দুদিগের ২৭টি নক্ষত্রের প্রত্যেকটি যে চীন ও আরবদিগের প্রত্যেক নক্ষত্রের সহিত মিল খায়, এরূপ নহে । চীনের নক্ষত্র না বলিয়া 'সিউ' বলে ; তাহারাও বলে যে ২৮টি সিউ (ঘর) আছে অর্থাৎ চন্দ্রের ২৮টি ঘর আছে । আরব জাতির বলে যে ২৭টি মনজিল অর্থাৎ চন্দ্রের ঘর আছে । হিন্দুদিগের নক্ষত্র এবং আরব জাতিদিগের নক্ষত্র কোলব্রুক (Colebrooke) সাহেব তুলনা করিয়া দেখিয়াছেন । আর চীনদিগের নক্ষত্রের সহিত হিন্দু ও আরবজাতিদিগের নক্ষত্রের তুলনা জ্যোতির্ষেতা এল্. আইডলার (L. Ideler) মহাশয় করেন । বন্দেশেও (পার্সীদিগের একটা ধর্মগ্রন্থে) ২৮টি নক্ষত্র এবং দ্বাদশ রাশির কথা আছে । কিন্তু ইহার পুরাতনত্ব সম্বন্ধে সন্দেহ থাকায় ইহাকে পুরাতন জাতিদিগের পুস্তকের সহিত তুলনায় আনা যাইবে না ।

ধরিতে গেলে তিনটি জাতিরই ভচক্র বস্তুতঃ একই ভাবের হইতেছে । তিনটিতেই ২৮টি নক্ষত্রের (বা নক্ষত্রপুঞ্জের) (হিন্দুদের বেশী ভাগ ২৭টির) কথা উল্লিখিত আছে ; আর এই নক্ষত্রগুলিই রবিমার্গের নিকটে বিরাজিত । তিন জাতিরই নক্ষত্র বেশীর ভাগ মিলিয়া যায় । আবার কতক কতক স্থানে ছুই জাতির নক্ষত্র মেলে, তৃতীয় জাতির মেলে না ; আবার কতক কতক স্থানে তিন জাতির নক্ষত্র সম্পূর্ণ ভিন্ন ভিন্ন । এই প্রকার ভিন্ন হইলেও মোটামুটি তিনটিকে এক রকমের ধরা যাইতে পারে । এই তিনটি নক্ষত্রচক্রের তুলনা Whitney's 'Lunar Zodiac'এ দেওয়া আছে ; এবং তাঁহার ও যি, বরগেসের স্বর্গাসিদ্ধান্তের অনুবাদ গ্রন্থের ৮ম অধ্যায়েও দেওয়া আছে । আরবদিগের নক্ষত্র রবিমার্গের অতি নিকট নিকট ; ইহা দ্বারা চন্দ্রের কেবল নহে, সূর্য্যেরও এমন কি পঞ্চ গ্রহেরও

স্থান বেশ নির্ণয় করিতে পারা যায়। চীন নক্ষত্রের মধ্যে তিনটি বা চারিটি সিউ (Sieu) অশ্রু ছুটি জাতির নক্ষত্রচক্র হইতে একেবারে পৃথক্ হইয়া অনেকটা দক্ষিণ দিকে চলিয়া গিয়াছে। হিন্দু নক্ষত্রের মধ্যে চারিটি (স্বাতী, অতিজিৎ, শ্রবণা, এবং ধনিষ্ঠা) নক্ষত্র একেবারে উত্তরে চলিয়া গিয়াছে। এইরূপ ভিন্নতা থাকিলেও বুধমণ্ডলীরা মোটের উপর উহাদিগকে এক বলিয়াই ধরিয়া লইয়াছেন। এই ভিন্নতা ও সাদৃশ্য থাকায় হাইটনি মহাশয় বলেন যে এই তিন জাতিরই ভচক্র অন্য কল্পিত (যাহা এখন পর্য্যন্ত জানা যায় নাই) চতুর্থ জাতির নিকট হইতে গৃহীত হইয়াছে। এবং এই তিনটি জাতির যে যে নক্ষত্র যেখানে সম্পূর্ণ মেলে, সেই সেই নক্ষত্রগুলি চতুর্থ জাতির ছিল, অশ্রু গুলি চতুর্থ জাতিতে ছিল না; তাহার পরিবর্তে অশ্রু নক্ষত্র ছিল। এই অশ্রু গুলি যে কোন্ কোন্ নক্ষত্র ছিল তাহাও জানা যায় না। এমনও হইতে পারে যে, এই চতুর্থ জাতি ছিলই না, তিনটির মধ্যে কোন একটা জাতি সর্বাগ্রে ভচক্র দেখেন; এবং এই জাতি হইতে অপর দুই জাতি উহা গ্রহণ করিতে পারেন। এমনও হইতে পারে যে তিনটি জাতিই স্ব স্ব দর্শনবলে ভচক্র দেখিবার থাকিবেন। খুব সম্ভব যে, তিনটি জাতির একটাই সর্ব প্রথম ভচক্র আবিষ্কার করেন। আর সেই জাতি বতদূর সম্ভব হিন্দু জাতিই হইতেছে। কল্পিত চতুর্থ জাতির নিকট হইতে যে তিনটি পুরাতন জাতি ভচক্রের বিভাগ যে গ্রহণ করিয়াছে তাহাই অনেকটা পাশ্চাত্য বুধমণ্ডলীদিগের মত। আরও এই চতুর্থ জাতির নক্ষত্রগুলি রবিমার্গের যত নিকট হইতে পারে তত নিকটেই মনোনীত করা হইয়াছিল। আমরা বলিব যখন তিন জাতি ছাড়া অশ্রু কোন পুরাতন জাতির নিকট এই ভচক্র বিভাগ আজও পর্য্যন্ত পাওয়া যাইতেছে না, তখন তিন জাতিব মধ্যে খুব সম্ভব কোন এক জাতিই এই ভচক্র বিভাগ আবিষ্কার করেন।

এখন হিন্দু, চীন, এবং আরব জাতির নক্ষত্রগুলি আলোচনা করা যাউক। নক্ষত্রগুলি যে মনোনীত করা হইবে তাহা এমন হওয়া চাই যে, তাহারা রবিমার্গের নিকট নিকটে থাকে এবং নক্ষত্রগুলিকে যেন সজ্জেই চেনা যায়; হয় নক্ষত্রগুলি খুব উজ্জ্বল না হয় এমনত আকারবিশিষ্ট যে তাহারা নেত্রপথে না পড়িয়া থাকিতেই পারে না। ইহা মনে রাখিয়া যদি পরে দেখা যায় যে, (হিন্দুর) চিত্রা, (হিন্দুর) জ্যেষ্ঠা, বা কৃত্তিকা যাহা সকল জাতি লক্ষ্য করিয়াছে, কোন জাতির নক্ষত্র তালিকার মধ্যে নাই তাহা হইলে বড়ই আশ্চর্যের বিষয় হইবে। অথবা (হিন্দুর) দুটা আষাঢ়াঘর কিম্বা (হিন্দুর) দুটা ভাদ্রপদঘর যদি না থাকে, তাহা হইলেও বড় আশ্চর্যের বিষয় হইবে। চীন জাতিদিগের নক্ষত্রের মধ্যে ফল্গুনীয় নাই। আরবজাতির নক্ষত্রের মধ্যে এই ফল্গুনীয় আছে; তাহাদিগকে জাব্রা এবং সফা (Zubrah and Sarfah) কহে। তিন জাতিরই নক্ষত্র তালিকাতে কালপুরুষের মস্তকে (Orion's head) যে তিনটি ক্ষীণজ্যোতিঃ নক্ষত্র আছে তাহাদিকেই মনোনীত করা হইয়াছে; কিন্তু বুকের শূন্যের উপর যে বিটা এবং জিটা উজ্জ্বল নক্ষত্র আছে তাহাদিগকে ধরা হয় নাই। হিন্দুতে কালপুরুষের মস্তকে যে তারা গৃহীত হইয়াছে

তাহা 'মৃগশিরা'র জন্ত ঠিক খাটে। ব্রহ্মা মৃগরূপ ধারণ করিয়া এইখানে আসিয়াছিলেন। সে জন্ত হিন্দুদিগের এই কাণপুরুষের মন্তকস্থ নক্ষত্রকে গ্রহণ করা যুক্তিযুক্ত হইতে পারে। কিন্তু চাইনীজ এবং আরবেরা কেন এই মন্তকস্থ ক্ষীণ নক্ষত্র গ্রহণ করিয়াছিল তাহা বুঝা যায় না। এখানে ইহাও লেখা উচিত যে, কল্পিত চতুর্থ জাতির এইখানে B Taurus (বিটা বুস) নক্ষত্র বাহা উজ্জ্বল এবং রবিমার্গের আরও নিকট তাহাই গ্রহণ করিয়াছিল এই প্রকার অনুমানের দ্বারা পাওয়া গিয়াছে। কিন্তু তিন জাতির কোন জাতি এই চতুর্থ জাতির উজ্জ্বল নক্ষত্র গ্রহণ করে নাই। ইহা একটা বড় আশ্চর্যের বিষয়। খুব সম্ভব যে চতুর্থ জাতি ছিলই না; হিন্দুর নিকট হইতে চীন এবং আরবেরা এই নক্ষত্র গ্রহণ করিয়াছে। তর্কের জন্য ধর কল্পিত জাতির নিকট হইতে তিনটা জাতি ভ্রমক্রমে গ্রহণ করিয়াছে। ইহা যদি হইত তাহা হইলে খুব সম্ভব তিন জাতিরই ২৭টা নক্ষত্র ঠিক ঠিক মিলিয়া যাইত। যেমন গ্রীকেরা এবং ইজিপ্টবাসীরা বাবিলন জাতির নিকট হইতে দ্বাদশ রাশি গ্রহণ করিয়াছে; আর ঐ দ্বাদশ রাশি বাবিলনবাসীদের যেমন, ইজিপ্টবাসীদেরও তেমনি, গ্রীকদিগেরও তেমনি। সেই প্রকার এই ভ্রমক্রমও ঐরূপ হইত; কিন্তু যখন তাহা নহে তখন কল্পিত চতুর্থ জাতির অবতারণা করিবার কোন আবশ্যকতা দেখা যায় না। বরং ইহাই সমীচীন হইতেছে যে, চীন এবং আরবেরা হিন্দুদিগের নিকট হইতে ভ্রমক্রমে গ্রহণ করিয়া কিছু সামান্য পরিবর্তন করিয়া নিজেরা গ্রহণ করিয়াছে। কেন না অনেক প্রমাণ আছে যদ্বারা হিন্দুদেরই নক্ষত্র (বেদে থাকায়) অধিক পুরাতন বলিয়া বিশ্বাস হয়। হিন্দুরা যেখানে শ্রবণা এবং শ্রবিষ্ঠা (ধনিষ্ঠা) গ্রহণ করিয়াছে সেখানে চীনেরা এবং আরবেরা রবিমার্গের নিকট ক্ষীণ জ্যোতি তারা রাখিয়াছেন। আরও কিছু কিছু পরিবর্তন আছে জানিবে।

চতুর্থ জাতির নিকট হইতে যদি ধরা যায় যে, তিনটা জাতি ভ্রমক্রমে গ্রহণ করিয়াছে, তাহা হইলে বিচার করিতে হইবে যে সে জাতি কোথায় আছে বা ছিল। কোলব্রুক (Colebrook) সাহেবের মত এই যে নক্ষত্র চক্র ভারতেই প্রসূত হয়; ইহা আসল ভারতের জিনিষ। আর ভারত হইতেই আরবেরা নক্ষত্র চক্রের জ্ঞান গ্রহণ করিয়াছে। কোলব্রুক হিন্দু ভ্রমক্রমের বিষয় বিশেষরূপে অধ্যয়ন করিয়া অতিশুদ্ধরূপে ব্যাখ্যা করিয়াছেন। তিনি চাইনীজদিগের সিউ সম্প্রদায়ের কথা উল্লেখই করেন নাই। জে, বি, বায়ট্ (J. B. Biot) ফরাসী জ্যোতির্বিজ্ঞ এবং বৈজ্ঞানিক চীনবাসীদের 'সিউ' সম্প্রদায় বিশেষ করিয়া অধ্যয়ন করেন। বায়ট্ সাহেব বলেন যে, নাক্ষত্রিক মাসে চন্দ্র যে ভ্রম করেন তাহার সহিত চাইনীজদিগের সিউ এর কোন সম্বন্ধ নাই। কারণ বায়ট্ সাহেব বলেন যে এই ২৭টা নক্ষত্র সমান সমান দূরে অবস্থিত নহে; কোন নক্ষত্র হইতে কোন নক্ষত্রের অন্তরের বিশেষ অনৈক্য আছে। চন্দ্রের গতি নির্ণয় করিবার জন্তই যদি নক্ষত্রগুলি স্থিরীকৃত হইত, তবে উহারা সমান সমান অন্তরে থাকিত। তাহা যখন নাই, তখন চন্দ্রের গতি নির্ণয়ার্থ নক্ষত্রগুলি স্থিরীকৃত হয় নাই। চীনের 'সিউ' এর অন্ত উদ্দেশ্য আছে।

বেশ প্রমাণ পাওয়া 'যে, বছরদিন হইতে চীনেরা বড় বড় নক্ষত্রের মাধ্যমিক সংক্রমণ (meridian transits of certain important stars) দেখিত। তাহাদের সংক্রমণ সময় (their time intervals) কত তাহাও চীনেরা দেখিত। প্রথম প্রথম সদোদিত নক্ষত্রের (circumpolar stars) সংক্রমণ দেখিত। বৃহৎ ঋক্ষ, লঘু ঋক্ষ, লায়রা (Lyrae) ইত্যাদি নক্ষত্রের দর্শন করিত। পরে বিষুববৃত্তস্থ নক্ষত্রের মাধ্যমিক সংক্রমণ দেখিতে লাগিল; কেননা ইহা সহজেই দেখা যাইত আরও বেশী ঠিক ফল লাভ হইত। বিষুববৃত্তস্থ যে সব নক্ষত্রের বিষুবাংশ প্রায় সমান সমান তাহাদিগেরই মাধ্যমিক সংক্রমণ লওয়া হইত; সুতরাং সংক্রমণ কালও পূর্বের সদোদিত নক্ষত্রের সংক্রমণ কালের ন্যায় সমান হইত। বায়টের মতে ইহাই চাইনীজদিগের 'সিউ' এর উৎপত্তির কারণ; তিনি গণনা করিয়া দেখিয়াছেন যে এই প্রকার দর্শন চাইনীজ রাজা ইয়াও (Chinese Emperor Yao) এর সময়ে হইয়াছিল। এই ইয়াও রাজা প্রথম ঐতিহাসিক বা অর্ধ ঐতিহাসিক রাজা ছিলেন। ইহারই সময়ে বিষুববিন্দুদ্বয় (two equinoxes) এবং অয়নান্তবিন্দুদ্বয় (two solstices) কতকগুলি 'সিউ' নক্ষত্রের দ্বারা নির্দ্ধারিত হয়। বায়ট সাহেব বলেন এই সমান সমান বিষুবাংশে থাকার জন্যই 'সিউ' এর অবস্থানের মধ্যে এত পার্থক্য দেখিতে পাওয়া যায়। ইয়াও রাজার সময় ২৪টা নক্ষত্র দেখা হইয়াছিল। পরে রাজা চিউকোং (Tcheu Kong) এর সময়ে আরও ৪টা নক্ষত্র যোগ করা হয়। কেন না তদ্বারা বিষুব বিন্দুদ্বয় এবং অয়নান্তবিন্দুদ্বয় আরও ভাল করিয়া নির্ণীত হইতে পারিত। অতএব দেখা গেল যে, চন্দ্রের গমন নির্ণয়ার্থ 'সিউ' এর উৎপত্তি হয় নাই। 'সিউ'গুলি এমন মনোনীত করা হইয়াছিল যে অয়নান্তবিন্দুদ্বয় এবং বিষুববিন্দুদ্বয় এবং সাধারণতঃ সূর্য্য, চন্দ্র, এবং গ্রহদিগের স্থান এই 'সিউ' দ্বারা ভাল রকম নির্ণীত হইতে পারে। অতএব সর্ব্ব প্রথম হইতেই বৈজ্ঞানিক প্রণালী অনুযায়ী 'সিউ' দের নির্ণয় করা হইয়াছিল।

বায়ট সাহেব বলেন যে, হিন্দু নক্ষত্র বা আরব নক্ষত্র নির্ণয়ের কোন বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নাই। সুতরাং এই দুই জাতি চীনদিগের নিকট হইতেই ১১০০ বি, সিতে (1100 B. C.) ভক্ত্র ব্যাপার গ্রহণ করেন। ১১০০ বি, সিতে চাইনীজ নক্ষত্রদিগের সংখ্যা ২৮টিতে বৃদ্ধি পায়; সেই কারণে খুব সম্ভব হিন্দুরা চীনের নিকট এই সময়ে নক্ষত্রদিগের জ্ঞান পান। পরে আরবরা হিন্দুদিগের নিকট হইতে নক্ষত্রদিগের জ্ঞান পান। এম্মলে আমাদের এই বক্তব্য যে হিন্দুদিগের প্রাণ ধর্ম্মগত ছিল; তাহাদিগের বাগ যজ্ঞাদির জন্য ঠিক ঠিক সময় নিরূপণ অত্যাবশ্যক হইত; তাহারা বিষুববিন্দুদ্বয় এবং অয়নান্তবিন্দুদ্বয় নির্ণয়ার্থ ভূয়োভূয়ো দর্শন করিতেন এবং ঘোষণা করিয়া দিতেন যে এই সময়ে কর্কাষণ বা মকরায়ণ বা মহাবিশুব সংক্রান্তি হইবে। সূর্য্যোদয় বা সূর্য্যাস্তের সহিত নক্ষত্রাদির উদয় বা অস্ত কখন হইয়া থাকে তাহারও বিষয় তাহাদিগের বিশেষ লক্ষ্য ছিল। ২৫০০ বি, সিতে তাহারা অয়নান্ত বিন্দুর সময়ের ঘোষণা করিয়া দিতেন ইহা এম্মে পাওয়া যায়। সুতরাং ইহাই প্রমাণিত

হইতেছে যে, চীনেয়া এবং আরবরা হিন্দুদিগের নিকট হইতে খুব সম্ভব নক্ষত্রাদির জ্ঞান পাইয়াছিল।

অধ্যাপক হুইটনি (Prof Whitney) বায়টের মতকে একেবারে খণ্ডন কবিয়াছেন। ইনি বলেন যে বায়ট মহাশয়ের মত সমর্থনের জন্য ঐতিহাসিক প্রমাণ কিছুই নাই। এখানে সে সব কথা বিশেষ করিয়া লিখিবার কোন আবশ্যক নাই। বায়টের মত যে 'সিউ' এক একটা নক্ষত্র ছিল; কিন্তু তাহা ঠিক নহে; সিউরা নক্ষত্রপুঞ্জ ছিল। ইহাতেই বায়টের মত একেবারে খণ্ডিত হইল।

অধ্যাপক এ. ওয়েবার (A. Weber) বায়টের পক্ষ সমর্থন করেন নাই। ওয়েবার বলেন যে চাইনীজদিগের 'সিউ' সমস্ত ২৫০০ বি, সি (2500 B. C.) পূর্বে যে ছিল, তাহার বার্থ্য প্রমাণ কিছুই নাই। কেন না সে সব পুস্তকে ২৮টা সিউ এর কথা উল্লিখিত আছে, তাহারা আধুনিক হইতেছে; উহার ১০০০ বি, সিতেও যে রচিত হইয়াছিল এ বিষয়ে খুবই সন্দেহ হয়। ওয়েবার সাহেবের মতে ভারত হইতেই খুব সম্ভবতঃ চাইনোজেরা নক্ষত্র চক্র গ্রহণ করিয়াছেন। তবে ওয়েবার সাহেব বলেন এই ভ্রূক কল্পিত চতুর্থ জাতি প্রথমে আবিষ্কার করে; আর সেই জাতি পশ্চিম এশিয়া (Western Asia) তে ছিল। সম্ভবতঃ বাবিলনে ছিল। এবং এই জাতি নিকট হইতেই হিন্দু, চাইনোজ, এবং আরবরা ভ্রূক গ্রহণ করিয়াছে। কিন্তু এ পর্য্যন্ত বাবিলোনিয়াতে ভ্রূক যে ছিল তাহার কোন প্রমাণ পাওয়া যায় নাই। ভবিষ্যতে পাওয়া গেলে পাওয়া যাইতে পারে। আর ভবিষ্যতের কথা লইয়া বর্তমান আলোচনা করা যাইতে পারেনা।

ছোট সেডিলট (Sedillot the younger) বলেন তিন জাতির প্রত্যেকই আপনাপনি নক্ষত্রচক্র আবিষ্কার করেন। তিনি বলেন যে আরব জাতির ভ্রূক অতি পুরাতন এবং এই আরব হইতে ভারত ও চীনে নক্ষত্র জ্ঞান গিয়া পড়ে। অধ্যাপক ম্যাক্স মুলার (Prof. Max Muller) এবং ই. বারগেস বলেন যে হিন্দুর ভ্রূক হিন্দুদিগের নিজেরই আবিষ্কার।

অধ্যাপক এফ. হোমেল (Professor F. Hommel) বিশ্বাস্ত আসিরিওলজিষ্ট বলেন যে, বাবিলোনিয়ান জ্যোতির্ষেত্তাবা সূর্য্য চন্দ্র এবং গ্রহাদির অবস্থান নক্ষত্রাদির দ্বারা নির্ণয় যে করিতেন তাহা অমূল্যজ্ঞানের দ্বার জ্ঞান গিয়াছে। তাহাদের ৩৫টা নক্ষত্র ছিল। তাহাদের নক্ষত্রগুলি রবিমার্গের অতি সন্নিকটে স্থিত। টাবলেট (Tablet) এ যে সব লেখা আছে তাহা হইতে উক্ত ৩৫টা নক্ষত্র নির্ণীত হইয়াছে। কিন্তু দেখিতে পাওয়া যে, এই সব নক্ষত্র দ্বাদশ রাশিদিগেরই অন্তর্গত। এই প্রকার লেখা দেখিতে পাওয়া যায় যে, কোন রাশিতে শুক্র পূর্বে ক্ষতিজে দেখা দিয়াছিল; তাহার উপরে মেঘের মতকৃষ্ণ পশ্চিম নক্ষত্র ৪ গজ (four yards) দূরে ছিল। আর এক রাশিতে মঙ্গল দৃষ্ট হয় এবং তাহাব ৮ ইঞ্চি উপরে মিতুনের বদনস্থ পশ্চিম নক্ষত্র ছিল। কিন্তু বাবিলনদিগের এই ৩৫টা নক্ষত্রের সহিত আরব, হিন্দু, এবং চাইনীজ নক্ষত্রদিগের বিশেষ কোন সাদৃশ্য নাই দেখা গিয়াছে। তত্রাত

অধ্যাপক হোমেল বলেন যে বাবিলোনিয়ান নক্ষত্র চক্র হইতে আরব, হিন্দু, এবং চাইনীজ-দিগের নক্ষত্র আসিয়াছে। ইহা এক প্রকার আশ্চর্যের বিষয় বলিতে হইবে।

অধ্যাপক হোমেলের মতে বাবিলোনিয়ানদিগের ৩৪টা মুখ্য নক্ষত্র ছিল। তিনি বলেন যে মেঘের মতকল্প পূর্ব এবং পশ্চিম তারা বাহা লিখিত দেখিতে পাওয়া যায় বা মিথুনের মুখে যে পশ্চিম এবং পূর্ব তারা দেখা যায় এই দুই ছুটি তারাকে পূর্বে একটা একটা তারাই ধরা হইত। এই প্রকারে টেনে টুনে ৩৪ নক্ষত্রকে হোমেল মহাশয় ২৪টা নক্ষত্রে পরিণত করেন। পরে হিন্দুদিগের নক্ষত্রের মধ্যে যেখানে পূর্ব এবং উত্তর লেখা আছে তাহাদিগকে একটা ধরিয়া হিন্দুর ২৭টা নক্ষত্রকে ২৪ নক্ষত্রে পরিণত করেন। আরবদেরও এই প্রকার ২৪ নক্ষত্রে পরিণত করেন। পরে সাব্যস্ত করেন যে বাবিলোনিয়ান নক্ষত্র চক্র সকলের আদি। পাশ্চাত্য বধুমণ্ডলীরা কিন্তু হোমেলের বিচারের পক্ষপাতী একেবারেই নহেন। কেন না বাবিলোনিয়ান নক্ষত্রগুলি স্বাদশ রাশির অনুযায়ী হইতেছে; আরও এই নক্ষত্রচক্র তিন জাতির নক্ষত্রচক্র হইতে একেবারে স্বতন্ত্র। কি করিয়া হোমেলের মত গ্রহণ করিতে পারা যায়! যেখানে তিনটা সম্প্রদায় কালপুরুষের মতকের নক্ষত্রকে মনোনীত করিয়াছেন সেখানে বাবিলোনিয়ানেরা বিঠা এবং ভিটা টার্ন গ্রহণ করিয়াছেন। ইহার রবিমার্গের অধিকতর সন্নিহিত। পুনশ্চ বৃশ্চিকের পুঙ্খের নিকট যে তিনটা নক্ষত্র রবিমার্গ হইতে অধিক দক্ষিণে অবস্থিত, তাহার পূর্বতন তিনটা ভচক্রেই স্থিত; কিন্তু বাবিলোনিয়ানেরা তৎপরিবর্তে D Ophiuchi ওফিউকি নক্ষত্র গ্রহণ করিয়াছে। ইহাও রবিমার্গের অধিক সন্নিহিত। যেখানে তিনটা জাতি পেজাসন্ এবং আগুেমিডাতে ৪টা নক্ষত্রের মধ্যে হিন্দুর পূর্বভাদ্রপদ এবং উত্তরভাদ্রপদ গ্রহণ করিয়াছে সেখানে বাবিলোনিয়ানেরা N Piscium ইটা পিসিয়ন্ গ্রহণ করিয়াছে। অতএব দেখা গেল যে বাবিলোনিয়াতে ভচক্রের হিসাব আদৌ ছিল না। বাবিলোনিয়ানদিগের রাশিচক্রই হইতেছে।

অধ্যাপক এ, ওয়েবার বলেন যে, বায়ট সাংহেব যে সব পুস্তক দেখিয়া সিউদিগের বিষয় জানিতে পারিয়াছেন, সেই সমস্ত পুস্তক আধুনিক। তাহার বহুকালের পুরাতন পুস্তক বলিয়া গৃহীত হইতে পারে না। চীনদিগের ইতিহাস ধরিতে গেলে ঠিক ঠিক ক্রাইষ্টের পঞ্চম শতাব্দী পূর্বে কন্ফিউসিয়াসের (Confucius, 5th century B. C) সময় হইতে আরম্ভ। ইহার পূর্বের ইতিহাসের উপর বিশ্বাস এবং নির্ভর কিছুমাত্র করা যাইতে পারে না। যে সব পুস্তকে চীনদিগের সিউএর কথা লেখা আছে, সেই সব পুস্তক Lu-pou-ouey লুপুওয়ের তৈয়ারী পুরাতন পুস্তক সংগ্রহের মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অতি আধুনিক হইতেছে; কেন না লুপুওর ২৩০ বি, সিতে মারা যান (died 233 B. C.)। তবে ওয়েবার মহাশয় ইহাও বলেন যে, আরো একটা চীন গ্রন্থ এই ২৮টা নক্ষত্রের কথা উল্লেখ আছে যাহাকে ১১০০ বি, সি, (1100 B. C) তে লিখিত বলিয়া লোকে ধরিয়া থাকে। ইহাতে তিনি কিন্তু বিলম্ব সন্দেহ করেন। শুকিংএর (Shooking)এর সময়ের পুরাতন

পুস্তক সমস্ত (ইহাতে নক্ষত্রের বিষয় খণ্ডরূপে বর্ণিত আছে) রাজা সীন হোয়াং টসি (Tsin-Hwang-Tsoi)র আজ্ঞায় পোড়াইয়া দেওয়া হইয়াছে (213 B.C.)। স্মরণ্য বৃদ্ধা যাইতেছে যে চীন 'সিউ' অধিক পুরাতন নহে। হিন্দু নক্ষত্রচক্র নিঃসন্দেহ অনেক পুরাতন ; ইহা সকলেই একবাক্যে স্বীকার করেন। কাজে কাজেই হিন্দুদিগের নিকট হইতেই চীন নক্ষত্র গৃহীত ; কিন্তু এই ওয়েবার মহাশয়ের মত কতকগুলি বৃহৎ মণ্ডলীর দ্বারা অমুমোদিত হয় নাই। শিকিং (Shi-king) গ্রন্থে এমন অনেক ছন্দ আছে যাহা ১০০০ বি, সি এবং তাহার পূর্বের সময়েরও হইতেছে ; তাহার পরবর্তী সময়ের নহে। ইহাতে কেবল সাধারণ গান আছে ; ইহাতে সমস্ত নক্ষত্রচক্রের বিষয় সম্পূর্ণরূপে যে লেখা থাকিবে তাহা কখন আশা করা যাইতে পারে না। তবে মধ্যো মধ্য ইহাতে যে কতিপয় নক্ষত্রের উল্লেখ দেখিতে পাওয়া যায় তাহা দ্বারা এই প্রমাণ হয় যে, পূর্বের নক্ষত্রচক্র পূর্ণভাবে ছিল ; এ নহে যে আগে ছিল না। চীনেরা বলেন যে তাঁহাদের সিউ নক্ষত্র রাজা ইয়াও (Emperor Yao) এর সময় হইতে (২৩০০ বি, সি) চলিয়া আসিতেছে।

রাজা ইয়াও নাকি জ্যোতিষীদিগকে আজ্ঞা দিয়াছিলেন যে বিষুববিন্দুদ্বয় এবং অয়নান্ত বিন্দুদ্বয়ে যখন সূর্য্য আসিবেন তখন আকাশে এমন কোন নক্ষত্র যেন দেখা যায় যদ্বারা উক্ত সময় স্পষ্ট জানিতে পারা যায়। আর জ্যোতির্বিদেও সূর্য্যাস্তকালে এ প্রকার চারিটা নক্ষত্রের বিষয় রাজাকে অবগত করান। আর এই চারিটা নক্ষত্র সিউ সম্প্রদায়ের মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারাও সিউদিগের সময় যে ২৩০০ বি, সি, তাহা অনেক বলিয়া থাকেন।

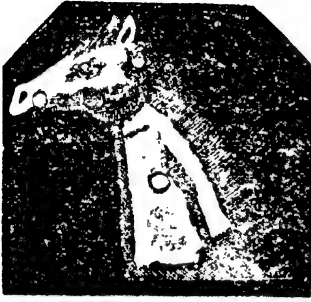
পরিশেষে আরবদিগের মধ্যে যে সব আদি পুস্তক আছে তাহারা হিন্দুদিগের বেদ এবং ব্রাহ্মণভাগের তুলনায় অতি আধুনিক ; সেই জন্ত পণ্ডিতেরা বলেন যে, আরবদিগের মনজিল হিন্দুদিগের নিকট হইতে প্রদানতঃ গৃহীত ; আরবরা মূলের উপর কিছু পরিবর্তন করিয়াছেন। তবে ইদানীং আবার অনেকটা জানা গিয়াছে যে, দক্ষিণ আববদেশে খৃষ্ট শতাব্দির বহু পূর্বে এক জাতি বাস করিতেন ; তাহারা নক্ষত্রপুঞ্জের দর্শক এবং উপাসক ছিলেন। এমনও হইতে পারে যে, আরবদেশে নক্ষত্রচক্র আরববাসীদিগেরই দ্বারা আবিষ্কৃত হয়। ভারত হইতে গৃহীত হয় নাই।

পূর্বে যাহা লিখিত হইল তাহাতে এই বোধ হয় যে, খুব সম্ভব হিন্দুনক্ষত্র সকলের আদি এবং এ বিষয়ে হিন্দুরা চীন এবং আরবদিগের জ্ঞানদাতা ; আর ইহা যদি না হয় তাহা হইলে তিনটা জাতি স্বতন্ত্র ভাবে নিজের ভ্রমকে আবিষ্কার করিয়াছিলেন। কিন্তু এটা নিশ্চিত যে হিন্দুরা ভ্রমকে সঙ্কল্পে কাহারও নিকট শ্রবণ নহেন।

আমাদিগের মন্তকোপরি যে পরিদৃশ্যমান অনন্ত আকাশমণ্ডল উদ্ভাসিত হইতেছে তাহাকে জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতগণ তিন ভাগে বিভক্ত করিয়াছেন। যথা উত্তরখণ্ড, মধ্যখণ্ড এবং দক্ষিণখণ্ড। উত্তরাংশ জ্যোতি ও দক্ষিণাংশ অজ্যোতি মধ্যে যে স্থান পতিত হইয়াছে

তাহাকে মধ্যাংক বলে। প্রাচীন আর্য জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতগণ স্থির করিয়াছেন যে, এই মধ্যাংকে ১০১৬টা নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায় এবং ঐ নক্ষত্রদিগের কতকগুলি অচল ও কতকগুলি সচল। বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতগণ উক্ত সচল নক্ষত্রদিগের মধ্যে ২৭টির আকৃতি কল্পনা করতঃ তাহাদিগকে বৃত্তাকারে সন্নিবেশ করিয়াছেন। অভিজিৎ নক্ষত্রের চিহ্নাঙ্ক শূন্য ০ হইতেছে।

নক্ষত্রগণের আকার নিরূপণ।



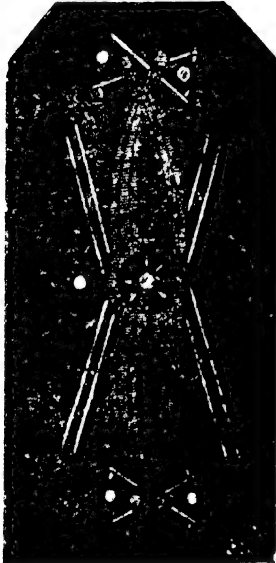
১। অশ্বিনী।



২। উত্তরশাধা।



৩। কৃত্তিকা।



৪। রোহিণী।



৫। মৃগশিরা।



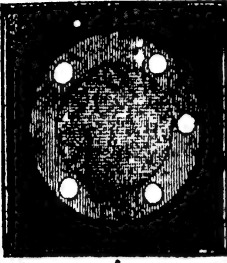
৬। অর্দ্রা।



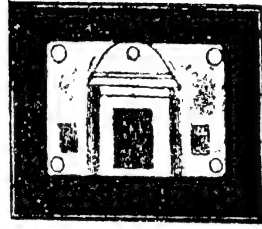
৭। পুনর্ভহ ।



৮। পুষা ।



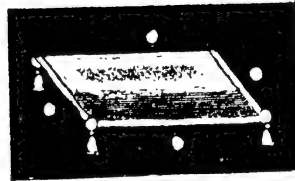
৯। অশ্লেষা ।



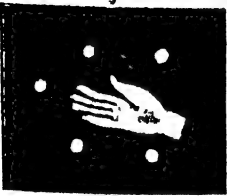
১০। মঘা ।



১১। পূর্বফল্গুনী ।



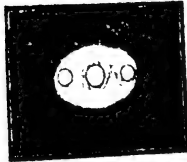
১২। উত্তরফল্গুনী ।



১৩। হস্তা ।



১৪। চিত্রা ।



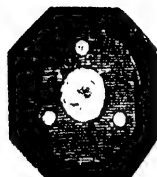
১৫। স্বাতী ॥



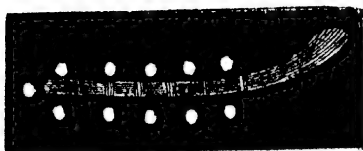
১৬। বিশাখা।



১৭। অম্বরাখা।



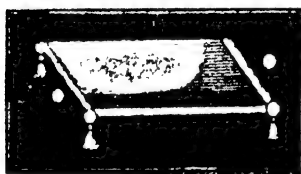
১৮। জোষ্ঠা।



১৯। মূলা।



২০। পূর্বাষাঢ়া।



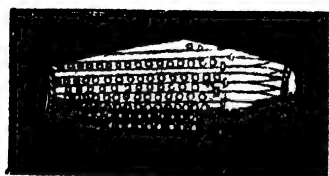
২১। উত্তরাষাঢ়া।



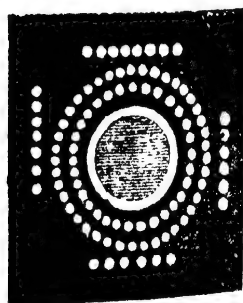
২২। অভিজিৎ।



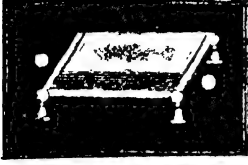
২৩। শ্রবণা।



২৪। ধনিষ্ঠা।



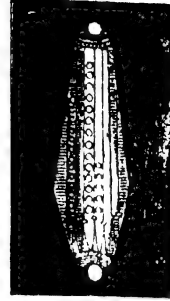
২৫। শতভিষা।



২৫। পূর্বভাজপদ।



২৬। উত্তরভাজপদ।



২৭। রেবতী।

নক্ষত্রগণের আকার নিরূপণ।—

(১) অশ্বিনীনক্ষত্র। তিনটি নক্ষত্রে গঠিত হইয়া অশ্বিনুশ্বের আকার ধারণ করিয়াছে বলিয়া ইহাকে অশ্বিনী নক্ষত্র কহে।

(২) ভরণী। ইহা তিনটি নক্ষত্রযুক্ত ত্রিকোণাকার।

(৩) কৃত্তিকা। ইহা অগ্নিশিখাকৃতি ছয়টি তারকা দ্বারা বিরচিত।

(৪) রোহিণী। ইহার আকার কতকটা গরুর গাড়ীর মত চক্রবিশিষ্ট, ইহা ৫টি নক্ষত্রে বিরচিত।

(৫) মৃগশিরা। তিনটি নক্ষত্রে বিরচিত এবং ইহার আকার হরিণের মস্তকের আকার^{*} বলিয়া ঐরূপ আখ্যা প্রাপ্ত হইয়াছে।

(৬) আর্দ্রা। রত্নাকৃতি একটি মাত্র নক্ষত্র।

(৭) পুনর্বসু। ইহা চারিটি নক্ষত্রে রচিত এবং ইহার আকার ঘরের আকার এবং ঐ ঘরের মধ্যে ঘন একটি কড়ির ভাঁড় বসান আছে।

(৮) পুষ্যা। ইহা দুইটি নক্ষত্রযুক্ত এবং আকার তীরের আকার।

(৯) অশ্লেষা। ৫টি নক্ষত্রে সংগঠিত। ইহার আকার কুম্ভকারের চক্র সদৃশ।

(১০) মঘা। পাঁচটি নক্ষত্রযুক্ত। এবং ইহার আকার চতুর্ভুজ বাটীর মধ্যে সিংহাসন বা মন্দিরবিশিষ্ট।

(১১) পূর্বফল্গুনী। ২টি নক্ষত্রযুক্ত খট্টাকৃতি।

(১২) উত্তরফল্গুনী। ৪টি নক্ষত্রের দ্বারা বিরচিত খট্টোপরি শয্যাকৃতি।

(১৩) হস্তা। ৫টি নক্ষত্রে বিরচিত হস্তের আকার।

(১৪) চিত্রা। মুক্তা সদৃশ একটি নক্ষত্র বিশিষ্ট।

(১৫) স্বাতী। প্রবালাকার একটি নক্ষত্র মাত্র।

(১৬) বিশাখা। ৪টি নক্ষত্র বিশিষ্ট এবং চাত পত্রমালা সদৃশ।

- (১৭) অমুরাধা। ৪টী নক্ষত্রযুক্ত সরল যষ্টির স্থায়।
 (১৮) জ্যোষ্ঠা। ৩টী নক্ষত্র বিরচিত কর্ণকুণ্ডল সদৃশ।
 (১৯) মূল্য। ১১টী নক্ষত্রদ্বারা বিরচিত শোটার সদৃশ।
 (২০) পূর্বাষাঢ়া। ৪টী নক্ষত্রযুক্ত ও গজদন্ত সদৃশ।
 (২১) উত্তরাষাঢ়া। ৪টী নক্ষত্রযুক্ত এবং খট্টোপরি শয্যা সদৃশ।
 (২২) অশ্বিনী। ৩টী নক্ষত্রযুক্ত হরতনের টেকার ন্যায়।
 (২৩) ম্রগশিরা। ৩টী নক্ষত্রযুক্ত ও ৩টী পদতল চিহ্ন বিশিষ্ট।
 (২৪) ধনিষ্ঠা। ৫টী নক্ষত্রবিশিষ্ট ও মৃদঙ্গ সদৃশ।
 (২৫) শতভিষা। ১০০ নক্ষত্র বিশিষ্ট মণ্ডলাকার।
 (২৬) পূর্বভাদ্রপদ। ২টী নক্ষত্রযুক্ত খট্টোপরি শয্যা সদৃশ।
 (২৭) উত্তরভাদ্রপদ। ২টী নক্ষত্রযুক্ত দ্বিমস্তকযুক্ত মনুষ্যাকৃতি।
 (২৮) রেবতী। ৩২টী নক্ষত্রযুক্ত মাদল সদৃশ।
 এই প্রকার কল্পনা অন্য জাতিদিগের মধ্যে আছে কি না জানি না; সম্ভবতঃ নাই।

বেদাঙ্গ কাল।

পঞ্চবৎসরায়াক যুগের কথা বেদাঙ্গ জ্যোতিষের মূল মন্ত্র। মাঘ মাসের শুক্লপক্ষ হইতে আরম্ভ হইয়া পৌষ মাসের অমাবস্যাতে উক্ত যুগের শেষ হয়। ৫ শ্লোক দেখ। ৩৬৬ সৌর দিনে (Three hundred and sixtysix days), বা ছয় ঋতুতে, বা ছই অয়নে (উত্তরায়ণে এবং দক্ষিণায়নে), বা বার সৌর মাসে এক বৎসর হয়। এই প্রকার পাঁচ বৎসরে এক যুগ হয়। এই যুগের বিষয়ই বেদাঙ্গ জ্যোতিষে বর্ণিত আছে জানিবে।

পুনশ্চ এই যুগকে আরও পাঁচটা চাক্ষুবৎসরে বিভাগ করা হইয়াছে। এই পাঁচটা চাক্ষুবৎসরে তিনটা চাক্ষুবৎসরের প্রত্যেকটিতে বারটা (১২) চাক্ষু মাস এবং দুটা বৎসরের প্রত্যেকটিতে (১০) তেরটা চাক্ষু মাস আছে জানিবে।

৩৮ শ্লোকে অহোরাত্রের বিভাগ দেওয়া আছে জানিবে। ১ সাধন দিন = ৩০ নাড়িকা = ৬০০ কলা। ২ নাড়িকা = ১ মুহূর্ত্ত। ১ নাড়িকা = ১০৪ কলা। ১ কলা = ১২৪ কাষ্ঠী (৩০ শ্লোক)। ১ কাষ্ঠী = ৫ অক্ষর (৩২ শ্লোক)। ১ তিথি = ১৫৪৪ = ৫২০৪১ কলা। ১ নাক্ষত্র দিন = ৫৪২ কলা। এক এক নাক্ষত্রে চন্দ্র ৬১০ কলা সময় পর্যন্ত থাকেন। এবং সূর্য ১০৪ দিন থাকেন।

৪০ শ্লোক। বৎসরের কোন দিনে দিবারাত্রির পরিমাণ কত, তাহা ৪০ শ্লোক হইতে জানা যায়। ৮ শ্লোক হইতে আমরা এই বুঝি যে, “উত্তরায়ণে দিবার ত্রি এবং রাত্রির ত্রাস

এক প্রস্থ জল হইয়া থাকে ; দক্ষিণায়নে ইহার বিপরীত হয় ; এক অয়নে ৬ ছয় মুহূর্ত্ত লক্ষ ফল হইতেছে জানিবে ।”

অহোরাত্রের পরিমাণ ৩০ মুহূর্ত্ত হওয়ায়, সর্কাপেক্ষা ছোট দিন ১২ মুহূর্ত্ত আর বড় দিন ১৮ মুহূর্ত্ত হইল । এখন দক্ষিণায়নান্ত বিন্দু হইতে উত্তরায়নান্ত বিন্দু পর্য্যন্ত দিনের বৃদ্ধি এবং রাত্রির হ্রাস সমান সমান ভাবে হইতেছে যদি ধরা যায়, তাহা হইলে নিম্নলিখিত অঙ্কপাত আমরা পাই । এক অয়নে ১৮৩ দিন ; এই সময়ে দিনের বৃদ্ধি ছয় মুহূর্ত্ত হইয়া থাকে । সুতরাং ১ দিনে $১৮৩ \div ৬ = ৩০$ মুহূর্ত্ত বৃদ্ধি হয় । সুতরাং দক্ষিণায়ন হইতে উত্তরায়নের মধ্যে কোন দিনের পরিমাণ নির্ণয় করিতে হইলে, দক্ষিণায়ন হইতে এই ইষ্ট দিন পর্য্যন্ত কত দিন হইল নির্ণয় কর ; এই সংখ্যাকে ২ দিয়া গুণ ও গুণফলকে ৬১ দিয়া ভাগ কর । শেষ ফল ১২র সহিত যোগ কর ; অর্থাৎ সর্কাপেক্ষা ছোট দিনের সহিত যোগ কর । উত্তরায়ন হইতে দক্ষিণায়নের মধ্যে কোন দিনের পরিমাণ বাহির করিতে হইলে পূর্বোক্ত প্রক্রিয়া করিতে হয় তবে আগামী দক্ষিণায়ন হইতে (coming winter solstice) দিন গণনা করিতে হয় ।

অধ্যাপক হুইটনি (Prof Whitney) বলেন এই নিয়ম ভারতেই উদ্ভাবিত হইয়াছে ।

চন্দ্রের ৬৭টা নাক্ষত্রিক ভগণ পাঁচ সৌর বৎসরে হইয়া থাকে ; এক অয়ন, তাহা হইলে, চন্দ্রের $৬\frac{১}{২}$ ভগণের সহিত সমান, অর্থাৎ ৬×২৭ নক্ষত্র + $\frac{১}{২} = ১৬৩\frac{১}{২}$ নক্ষত্রের সহিত সমান । সুতরাং কোন অয়নের প্রারম্ভে চন্দ্র যেখানে ছিলেন, তাহার $১৬৩\frac{১}{২}$ নক্ষত্র সমুখে সেই অয়নের শেষে চন্দ্র গিয়া অধিষ্ঠান করিবেন ।

এখন এক যুগের মধ্যে দেখা বাউক, নক্ষত্রের কোন্ অংশে, পূর্ণিমা এবং অমাবস্তা হইয়া থাকে । এক যুগে ৬৭টা নাক্ষত্র মাস এবং ৬২টা চান্দ্রমাস হইতেছে ; সুতরাং এক চান্দ্রমাস = $১৬\frac{১}{২}$ নাক্ষত্র মাস । কাজেকাজেই এক নাক্ষত্র মাসে যখন চন্দ্র ২৭টা নাক্ষত্র ভ্রমণ করে, এক চান্দ্রমাসে চন্দ্র $২৭ + ১৬\frac{১}{২} = ৪৩\frac{১}{২}$ নাক্ষত্র পরিভ্রমণ করিবে । এবং এক পক্ষে $১৪৩\frac{১}{২}$ নাক্ষত্র পরিভ্রমণ করিবে । অতএব অমাবস্তা এবং পূর্ণিমার মধ্যে আর পূর্ণিমা এবং অমাবস্তার মধ্যে এই $১৪৩\frac{১}{২}$ নাক্ষত্রের পার্থক্য সদা হইয়া থাকে । যুগের প্রারম্ভে অমাবস্তা ছিল ; ইহা শ্রবণার শেষে বা শ্রবিষ্ঠার আরম্ভে হয় । তাহা হইলে ক্রমান্বয়ে $১\frac{১}{২}$ মঘাতে পূর্ণিমা হইবে ; $২\frac{১}{২}$ পূর্ষভাদ্রপদে অমাবস্তা হইবে ; $৩\frac{১}{২}$ উত্তরফল্গুনীতে পূর্ণিমা হইবে ; $৪\frac{১}{২}$ রেবতীতে অমাবস্তা হইবে ইত্যাদি । এই প্রকারে এক যুগে ৬২ পূর্ণিমা এবং ৬২ অমাবস্তা হইবে ।

১৮ শ্লোক দেখিলে বোধ হয় যে, ইহাতে ২৭ নক্ষত্রের নাম আছে । প্রত্যেক অক্ষর হয় নক্ষত্রের নাম হইতে গৃহীত, না হয় নক্ষত্র দেবতার নাম হইতে গৃহীত । নক্ষত্র গুলি নিম্নে বর্ধাক্রমে লিখিত হইতেছে । ১ অশ্বিনী ; ২ আর্দ্রা ; ৩ পূর্ষফল্গুনী ; ৪ বিশাখা ; ৫ উত্তরাষাঢ়া ; ৬ উত্তরভাদ্রপদ ; ৭ রোহিণী ; ৮ অশ্লেষা ; ৯ চিঙ্গা ; ১০ মূলা ; ১১ শতভিষা ; ১২ তরুণী ; ১৩ পুনর্বসু ; ১৪ উত্তর ফল্গুনী ; ১৫ অঘ্রাষা ;

১৬ শ্রবণা; ১৭ রেবতী; ১৮ মৃগশিরা; ১৯ মঘা; ২০ স্বাতী; ২১ পূর্বাষাঢ়া; ২২ পূর্বাভাদ্রপদ; ২৩ কৃত্তিকা; ২৪ পুষ্যা; ২৫ হস্তা; ২৬ জ্যেষ্ঠা; ২৭ শ্রবিষ্ঠা। এখানে ১৫ অশ্বিনীতে ৯ম পূর্ণিমা হয়; ১৬ আর্দ্রাতে ১৮শ অমাবস্তা হয়; ১৭ পূর্নকল্পনাত্তে ২৬ পূর্ণিমা হয়; ১৮ বিশাখাতে ৩৫ অমাবস্তা হয়; ইত্যাদি ইত্যাদি। খুব সম্ভব ইহাই ১৮ শ্লোকের অর্থ হইতেছে। আরও এখন সুস্পষ্ট দেখা যাইতেছে যে প্রত্যেক নক্ষত্রকে খুব সম্ভব ১২৪ অংশে বিভাগ করা হইয়াছে।

সূর্য্য যখন পাঁচ ভাগণ করেন, চন্দ্র তখন ৬৭ ভাগণ করেন। অতএব চন্দ্র যে সময়ে সমস্ত নক্ষত্র সংক্রমণ করেন, সূর্য্য ৬৭ নক্ষত্র ভ্রমণ করেন। চন্দ্র ৬১০ কলা সময় পর্য্যন্ত সমস্ত নক্ষত্র ভোগ করেন; ৬১০ কাঠা সময়ে ১৫ নক্ষত্র ভোগ করেন; ১৫ নক্ষত্র ৬১০ অক্ষর সময়ে ভোগ করেন। ৪১৭৪ কলা, বা কাঠা, বা অক্ষর সময়ে সূর্য্যের তদনুযায়ী ভোগ জানিবে।

এক যুগে ৬২ চান্দ্রমাস আর ৬০টা সৌর মাস হয় জানিবে; সুতরাং হুটী চান্দ্রমাস মলমাস (dirty month) হইতেছে। ইহা ৩৭ শ্লোকে উল্লিখিত। যুগের পাঁচ বৎসরের মধ্যে কখন কখন বাসন্তিক এবং শারদীয় ক্রান্তিপাত হইবে তাহা ৫ শ্লোকে উল্লিখিত আছে। এই শ্লোকে বোধশীম্ এর স্থানে ত্রয়োদশীম্ পড়িলে বোধ হয় ঠিক অর্থ পাওয়া যাইবে।

বেদাঙ্গজ্যোতিষ অনেক স্থলে অতি দুর্ব্বহ হইতেছে; উহার অর্থ সহজে বুঝা যায় না জানিবে।

৭ শ্লোকে দক্ষিণায়ন কখন হইত এবং উত্তরায়ণ কখন হইত তাহার উল্লেখ আছে। যথা “শ্রবিষ্ঠার প্রারম্ভে সূর্য্য এবং চন্দ্র উত্তর দিকে প্রত্যাবর্তন করেন (ফেরেন); কিন্তু অশ্লেষার অর্দ্ধ ভাগেই সূর্য্য দক্ষিণদিকে প্রত্যাবর্তন করেন। এই উত্তর দিকে এবং দক্ষিণদিকে প্রত্যাবর্তন মাঘ এবং শ্রাবণ মাসে সদাই হইয়া থাকে।” এই শ্লোক দেখিয়া অধ্যাপক আর্চডিকন্ প্রাট্ (Prof Arch Deacon Pratt) গণনা করিয়া দেখিয়াছেন যে এই প্রকার উত্তরায়ণ এবং দক্ষিণায়ন ১২০০ বি. সি. (1200 B. C.)তেই সম্ভবে। অতএব ইহা হইতে বেদাঙ্গজ্যোতিষ যে ১২০০ বি. সি. তে লিখিত হইয়াছিল, তাহা অনায়াসে ধরিতে পারা যায়।

অধ্যাপক মোক্সমুলার (Prof. Max Muller) বলেন যে এই শ্লোক যেন একলা একলা পড়িয়া গিয়াছে (isolated); পূর্বে উক্ত প্রকার দর্শন কখন দৃষ্ট হইয়া থাকিবে; পরে শোনা কথা যেন এই খানে লিখিয়া দেওয়া হইয়াছে। তাঁহার মতে বেদাঙ্গজ্যোতিষ ৩০০ বি. সি. (3rd Century B. C.)তে রচিত হয়।

এই মোক্সমুলারের মত এক্ষণে সম্পূর্ণ যে ভুল তাহা প্রমাণিত হইয়াছে। বোধায়ন শ্রৌতসূত্রের বচন দ্বারা আরও প্রমাণিত হয় যে বেদাঙ্গকাল ১২০০ বি. সি. তে ঠিক ঠিক ধরা যাইতে পারে।

সিদ্ধান্ত-কাল ।

বৈদিক কালেও চারি বৎসরায় এক যুগ ব্যবহার হইত। তাহাতে প্রত্যেক বৎসরে ১২ মিনিট অধিক গণনা করায় প্রায় ১৮৬০ বৎসরে ১৫ দিনের পার্থক্য ঘটে; অর্থাৎ ঋতু সমস্ত এবং অরনাস্ত কাল ঐ ১৫ দিন অগ্রেই আরম্ভ হইয়া যাইত। তখন আৰ্য্যঋষিরা (এই প্রকার শতপথ ব্রাহ্মণে উক্ত আছে) পিতা প্রজাপতির নিকট উপস্থিত হইয়া বলিলেন “আমাদের রাত্রিকালের স্তোত্র সমূহ দিবসে পঠিত হইতেছে; আর দিবাভাগের স্তোত্র-সমূহ রাত্রিতে পঠিত হইতেছে। হে মহর্ষি! আপনি জ্ঞানি এবং বিদ্বান্; অজ্ঞ আমাদেরকে যজ্ঞ কি প্রকারে সমাধা করিতে হইবে উপদেশ করুন।” প্রজাপতি তখন বলিলেন “অধিক ক্ষমতাশালী একজন তাড়া করাতে একটা বৃহৎ সর্প স্থায়ী স্থান, হ্রদ, হইতে তাড়িত হইয়াছে; এই কারণ তোমাদের যজ্ঞকাল ঠিক ঠিক সমাধা হয় নাই।”

এখানে দক্ষিণায়নের দিনকে রাত্রি ধরা হইয়াছে; আর উত্তরায়ণের দিনকে দিন ধরা হইয়াছে। অতএব বুঝা যাইতেছে যে উত্তরায়ণের স্তোত্র দক্ষিণায়নের কতকদিন পর্য্যন্ত পঠিত হইত আর দক্ষিণায়নের স্তোত্র উত্তরায়ণের কতকদিন ধরিয়া পঠিত হইত। ইহার কারণ অয়ন্যাংশের জন্য দক্ষিণায়ন এই সময়ে অগ্রেই হইত। সর্প বলিতে অশ্বেষা নক্ষত্র বুঝিতে হইবে। হ্রদ বলিতে নীলাকাশকে বুঝায়।

তখন ঋষিমুনিরা বৈদিক যুগ ত্যাগ করিয়া বেদাঙ্গ কালের যুগ প্রবর্তন করেন। পরে বেদাঙ্গ কালের যুগও অসুবিধা হওয়াতে সিদ্ধান্ত যুগ প্রবর্তিত হয়। খুব সম্ভব বেদাঙ্গ কালের ৫০০ বৎসর পরেই সিদ্ধান্ত যুগ আরম্ভ হয়। লিখিতে গেলে ইহা অনেক হইয়া পড়ে। সুতরাং এই বলিয়াই এখানে পরিসমাপ্তি করা গেল যে, সিদ্ধান্তকাল ৭০০ বি, সি (700 B.C.) হইতে আরম্ভ হইয়াছে, ইহা অল্পেই ধরিতে পারা যায়।

পাশ্চাত্য জ্যোতিষ ।

নক্ষত্র রাশির উৎপত্তি (Origin of the Constellations)। আকাশমণ্ডলের মধ্যে মধ্যে নক্ষত্রগুলি যেন একত্রিত হইয়া রহিয়াছে। এই প্রকার মনে করিয়া উহাদের আকার, নাম ইত্যাদি কল্পনা করা হয়। এই একত্রে স্থিত নক্ষত্রগুলিকে নক্ষত্ররাশি কহে। এই নক্ষত্র রাশিদিগের নামকরণ কি প্রকারে হইল তাহা সকলেই জানিতে ইচ্ছা করে; কখন, কোথায় এবং কি অভিপ্রায়ে এই নাম দেওয়া হইল তাহা স্বতঃই মনে উঠে। কিন্তু ইহার সন্তোষজনক উত্তর এ পর্য্যন্ত পাওয়া যায় নাই। তবে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি লইয়া যদি আলোচনা করা যায় তাহা হইলে আমাদের জিজ্ঞাস্ত বিষয়গুলির উত্তর অনেকটা পাইতে পারি। প্রথম, জনশ্রুতি (Folk-lore); দ্বিতীয়, লিপিবদ্ধ প্রমাণ (documentary evidence); তৃতীয়, আগিরিয়া দেশে, এই সম্বন্ধে কি মূল প্রমাণ পাওয়া যায় (Assyriological source);

ইয়ুফ্রেটিজ উপত্যকাতে সম্প্রতি যে স্মৃতিস্তম্ভের বা খোদিত প্রস্তরাদি আবিষ্কৃত হইয়াছে তাহা হইতে বাহা জানা যায় ; (the evidence of monuments and tablets recently discovered in the valley of the Euphrates) ; চতুর্থ, নক্ষত্ররাশিদের নিজেদের মধ্যেই বা কি প্রমাণ পাওয়া যায় (Evidence of the constellation groups themselves) । টলেমির আলমাজেস্ট (১৩৭ এ ডি) গ্রন্থে নক্ষত্রের অবস্থানাদি দেওয়া আছে ; আরও আরেটসের (Aratus of Soli ২৮০ বি, সি) কাব্যের মধ্যে নক্ষত্রাদির বর্ণনা দেওয়া আছে । এই কাব্যের মধ্যে এমন প্রমাণ আছে যে গ্রীস রাজ্যে আরেটস বা ইউডল্লস কর্তৃক আকাশীয় নক্ষত্রের দর্শনের উপর নক্ষত্ররাশির নামকরণ করা হয় নাই ; উহাদের ১৫০০ বৎসর পূর্বে আকাশীয় নক্ষত্রাদির বর্ণনায় এই নক্ষত্ররাশির নামকরণ দৃষ্ট হয় । বিষুববৃত্তের এবং অয়নাস্তবৃত্তের যে অবস্থান (the places of the equator and tropical circles) তথায় বর্ণিত আছে এবং নক্ষত্রাদির যেসব উদয়াস্ত তথায় উল্লিখিত আছে তাহা হইতেই জানা যায় যে, ১৭৮০ বি, সিতে নক্ষত্ররাশির নাম করণ করা হইয়াছে । কারণ যাহারা ৪৮টা নক্ষত্ররাশিরই নামকরণ করিয়াছিলেন, (এই ৪৮টা রাশির নাম পুরাতন কাল হইতে চলিয়া আসিতেছে) তাঁহাদিগের দৃষ্টিপথে ঐ ৪৮টা নক্ষত্ররাশিই তাঁহাদিগের ক্ষিতিজের উপর উদয় হইত আর বাকী নক্ষত্ররাশির উদয়ই হইত না ; কাজে কাজেই তাঁহারা যে সব নক্ষত্ররাশি দেখিতেই পাইতেন না, কেমন করিয়া ঐ অদৃষ্ট নক্ষত্র দিগের নাম করণ করিবেন ? তাঁহারা আকাশের যে বৃত্তখণ্ড দেখিতে পাইতেন না, তাহার কেন্দ্র (The centre of this void space) তখনকাল দক্ষিণ ধ্রুবই হইতেছে (Celestial South Pole of that date) ; এবং তাহার ব্যাসার্ধ (radius) স্থানীয় (যে স্থান হইতে বাকী নক্ষত্রগুলি দেখিতে পাওয়া যাইতেছে না) অক্ষাংশ (মোটামুটি) হইতেছে (radius gives approximately the latitude of the place) । তাহা হইলে অক্ষাংশ মোটামুটি ৩৮° অংশ উত্তর হয় । স্মরণ্য তখনকার সময় ৩০০০ বি, সির কম হইবে না । এই ৩০০০ বি, সি তে ৩৮° উত্তর অক্ষাংশ দেশবাসীদিগের দ্বারা নক্ষত্র রাশির নামকরণ করা হইয়াছিল । কারণ সে সময়ে মহাবিশুব বিন্দু (Spring equinox) বৃষের মধ্যে ছিল । আর যে সময়ে উপরিউক্ত কেন্দ্রে দক্ষিণ ধ্রুব ছিল তখন হইতে ১৭৩০ এ ডি পর্য্যন্ত ৪৭৩০ বৎসরে মেঘাদি বিন্দু (First point of Aries) প্রায় ৬৬ অংশ সরিয়া গিয়াছে অর্থাৎ অয়নাংশ ৬৬ অংশ হইয়াছে ।

এখন উৎপত্তি স্থানের ভূআংশ কত তাহা গণনার দ্বারা স্পষ্টভাবে বাহির করা যাইতে পারে না ; তবে সিংহ এবং ভ্রমুক তাহাদের নক্ষত্ররাশির মধ্যে থাকায় আর কতকগুলি নক্ষত্ররাশি না থাকায় (বাহা ভারতবর্ষ হইতে দেখা যায়) বুঝা যাইতেছে যে, সেই উৎপত্তি স্থান পূর্বদিকে ভারতবর্ষ হইতে পারে না আর পশ্চিম দিকে ইউরোপ হইতে পারে না ; আরও সেই স্থানের (বাহা পূর্বে পাওয়া গিয়াছে) অক্ষাংশ ৩৮ ধরিলে, উৎপত্তি স্থান

স্থান এসিয়া মাইনর এবং আরমিনিয়া (Asia Minor and Armenia) হয়। রবার্ট ব্রাউন অন্য স্ততন্ত্র উপায় দ্বারা এই বিষয় অনুসন্ধান করিয়াছেন; তিনিও বলেন যে ইয়ুফ্রেটিজ উপত্যকার গোড়াতেই (অর্থাৎ এসিয়া মাইনর এবং আরমিনিয়াতে) নক্ষত্রাশির নামকরণ হইয়াছিল। এই দুইটী গণনা মিল খাওয়াতে খুব সম্ভব এসিয়া মাইনর এবং আরমিনিয়াই নক্ষত্রাশির নাম করণ স্থান হইবে।

এখন উপরোক্ত মীমাংসা যদি সত্য হয়, তাহা হইলে নিম্নলিখিত বিষয়গুলিও সত্য হইবে। নক্ষত্রাশিগুলি যখন মাধ্যাহ্নিক (meridian) আসিত তখন উহারা এমনভাবে সাজাইয়া যাইত যেন ঠিক খাড়াভাবে আছে (upright) ; আর অল্প সময়ে মাধ্যাহ্নিকের উপর হেলান আছে (recumbent) ; মাধ্যাহ্নিকের দিকে ঝুঁকিয়া নাই (not inclined to it)। তখন রবিমার্গ অয়নান্তবৃত্ত দ্বারা এবং ক্রান্তিবৃত্ত দ্বারা (colures) সম্ভ্রতভাবে (symmetrically) বিভক্ত হইত; বৃষের মধ্যভাগে মহাবিষুব বিন্দু ছিল; বৃশ্চিকের মধ্যভাগে জলবিষুববিন্দু ছিল; সিংহের মধ্যভাগে গ্রীষ্ম অয়নান্তবিন্দু ছিল; আর কুন্তের মধ্যে শীত অয়নান্ত বিন্দু ছিল।

এই সিদ্ধান্ত দ্বারা নক্ষত্রাশিদিগের উৎপত্তি সম্বন্ধে অনেক জটিল বিষয়ের স্মৃতিমাংসা হইয়া যায়; ধর অনেক বলেন যে মেঘাদিতে যখন ক্রান্তিপাণ্ড ছিল তখনই নক্ষত্রাশিদিগের নাম করণ হয় ইত্যাদি ইত্যাদি বিষয়ের মীমাংসা সুন্দররূপে হইতে পারে। উপরি উক্ত বিচারের দ্বারা এই জানা গেল যে, মেঘাদিতে ক্রান্তিপাণ্ড আসিবার বহুকাল পূর্বেই নক্ষত্রাশিদিগের নামকরণ হইয়া গিয়াছিল।

রাশিচক্রের অভিপ্রায় কি থাকিতে পারে? প্রথম, যখন সূর্য্য কোন বিশেষ মাসে কোন বিশেষ রাশিতে থাকেন তখন সেই মাসের ঋতুর বিশেষ লক্ষণ কি কি তাহা নিরূপণ করা। দ্বিতীয়, পুরাকালের লোকেরা প্রায় অনাবৃত্ত স্থানে অর্থাৎ খোলা মাঠে ঘাটে বেশীর ভাগ থাকিতেন; ইহাই বুঝাইয়া দেওয়া; কেন না তাঁহাদের সম্পত্তির মধ্যে গরু, বাছুর, ছাগল ও অন্যান্য জন্তু থাকিত। তাঁহারা আকাশের নক্ষত্রাশিকেও ঐরূপ জন্তুর আকারে দেখিতেন ও সেই প্রকার নামকরণ করিতেন। কিন্তু তাঁহাদের প্রায় ৫০০ বৎসর পরে এই নক্ষত্রদিগের আর বিশেষ নামকরণ করা হয় নাই।

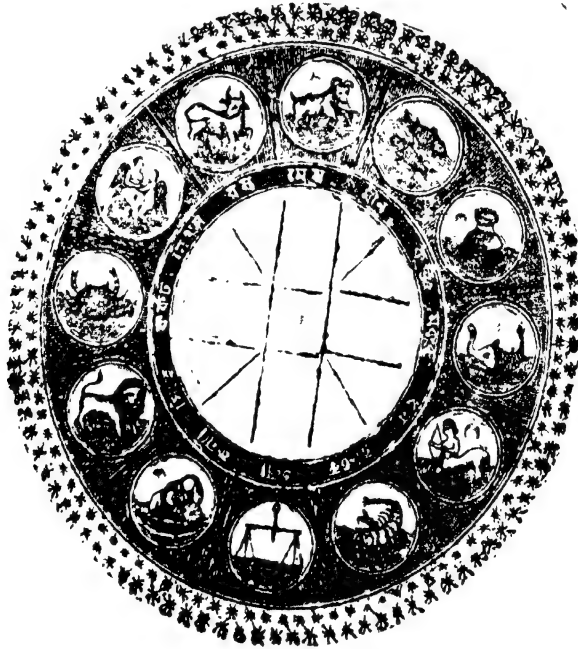
পূর্বেই লেখা হইয়াছে যে, হিন্দুদিগের জ্যোতিষ শাস্ত্র চর্চা বহু পুরাকাল হইতে চলিয়া আসিতেছে। হিন্দুদিগের কিছুকাল পরে বাবিলনের কাল্ডিয়ান Chaldean পুরোহিতেরাও জ্যোতিষশাস্ত্রের চর্চা অনেকটা করেন। চীনবাসীদিগের প্রাচীন পুস্তকাদি হইতে জানিতে পারা যায় যে, ২৫০০ বি, সিতে (25th century B. C.) তাহারাও আকাশীয় পদার্থের দর্শন অনেক করিয়াছিল। চীন জাতিদিগের পরে মিসর (Egypt) দেশবাসীদিগের মধ্যে জ্যোতিষশাস্ত্রের চর্চা আরম্ভ হয়। মিসরবাসীদিগের নিশ্চিত পিরামিডেও (Pyramid) আকাশীয় ঘটনা নিরূপণার্থ কিছু কিছু ব্যবস্থা করা আছে তাহা দেখিতে পাওয়া যায়।

উত্তর দিকের সুড়ঙ্গ পথটি (North shaft) ঐ সময়ের প্রবতারা আল্ফা ড্রেকোনিসের (Draconis) দিকে লক্ষ্য করিত । বড় বারাণ্ডাটি (Grand gallery) প্রক্টর (Proctor) সাহেবের মতামতানুযায়ী বৃহৎ যামোন্তর গৃহের জায় কাজ দিত (used as vast transit chamber) । আর পিরামিডের (Pyramid) বহির্দিকটি পূর্বদিকে এমন যত্নের সহিত লক্ষ্য করান আছে (Oriented) যে, যে যে তারিখে বাসন্তিক এবং শারদীয় ক্রান্তিপাত (spring and autumnal equinox) ঘটিবে তাহা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যাইত । কেন না বসন্তকালে এমন দেখা যাইত যে, এক দিনে সূর্য্যোদয়ে পিরামিডের উত্তর দিকে (north face) ছায়া পড়িত আর তাহার পর দিনে পিরামিডের দক্ষিণ দিকে সূর্য্যের ছায়া পড়িত । শারদীয় ক্রান্তিপাতে ইহার বিপরীত দেখা যাইত । এই প্রকারে ক্রান্তিপাতের দিনগুলি ঠিক ঠিক দেখিতে পাওয়া যাইত । এবং বৎসর ঘুরিয়া যে পূর্ব্বের অবস্থাতে আসিল তাহা অতি ঠিক ঠিক নির্দ্ধারিত হইত ।

এই ইজিপ্টদেশীয় পুরোহিতদিগের নিকট হইতেই গ্রীষ্মবাসীরা (the Greeks) জ্যোতিঃশাস্ত্রের বিস্তর জ্ঞান লাভ করিয়াছিলেন ।

পাশ্চাত্যবাসীদিগের মতে ৮০০ বি, সি হইতে জ্যোতিষী তত্ত্ব বাহা লিখিত আছে তাহাকে ঐতিহাসিক তথ্য বলিয়া গ্রহণ করিতে পারা যায় ।

নিম্নে হিন্দুদিগের দ্বাদশরাশির (Zodiac) চিত্র দেওয়া হইল ; যথা :—



রাশির স্বরূপ বর্ণন ।

মীনরাশিতে দুটি মৎস্য একটীর পুচ্ছ আর একটীর মুখের দিকে গোল হইয়া রহিয়াছে । কুম্ভরাশিতে একটা রিক্ত ঘট একটা পুরুষের স্বন্ধে অবস্থিত জানিবে । মিথুনরাশিতে দ্বী পুরুষের জোড়া ; দ্বী হাতে বীণা এবং পুরুষের হাতে গদা । ধনুরাশিতে মনুষ্যের হাতে ধনুক আর মনুষ্যের নীচে ঘোড়া । মকররাশিতে শরীর কুমীরের আয় আর মুখ মৃগের আয় । কক্কারাশিতে নৌকার উপর কন্যা অগ্নি আর ধান হস্তে বসিয়া আছে । কর্কটরাশি কৈকড়ার ন্যায় । সিংহরাশি সিংহের আকার । বৃশ্চিকরাশি কৈকড়া বিছার (বিচ্ছুর) আকার ; মেঘ, বৃষ রাশি নামানুযায়ী জন্তুর আকার । তুলারাশিতে একটা মনুষ্য দাড়ীপাল্লা (তুলাদণ্ড) হাতে করিয়া আছে । মংস্তো ঘটা নৃমিথুনং সগদং সর্বাণং চাপী নরোশ্চ জঘনো মকরো মৃগাস্যঃ । তৌলী সসমুদ্রহনা প্লবগা চ কন্যা শেবাঃ স্বনাম সদ্দশাঃ খচরাশ্চ সর্পে ॥ ইতি সংস্কৃত বচনং ॥

সূর্য্য, চন্দ্র, গ্রহাদিরা যেস হইতে বুধ, বৃষ হইতে মিথুনে ইত্যাদি বাণাবর্ত্তে অর্থাৎ পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে ক্রমাগত ভ্রমণ করিতেছে ।

নক্ষত্রিক জগৎ ।

আকাশ দৃশ্যে সাধারণ চক্ষুদ্বারা মোটামুটি ৫০০০ নক্ষত্র দেখা যায় । দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ৩০, ০০০, ০০০ হইতে ৫০, ০০০, ০০০ নক্ষত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে । কেহ কেহ বলেন যে, ১০০, ০০০, ০০০ তারা দেখিতে পাওয়া যায় । সর্বাংগে উজ্জল তারাকে প্রথম শ্রেণীভুক্ত করা হয় ; তদপেক্ষা কম উজ্জল তারাকে দ্বিতীয় শ্রেণী ভুক্ত করা হয় ; ইহা অপেক্ষা কম উজ্জল তারাকে তৃতীয় শ্রেণীভুক্ত করা হয় ; এই প্রকারে কম কম উজ্জল তারাকে অধিকতর শ্রেণীতে ভুক্ত করা হয় । উত্তর ধ্রুব হইতে বিষুববৃত্তের ৩৫ অংশ দক্ষিণ পর্য্যন্ত যে শ্রেণীর যতগুলি তারা সাধারণ চক্ষু দ্বারা দৃষ্ট হয় তাহা নিম্নে লিখিত হইল ।

১ শ্রেণী	২০টা নক্ষত্র
২ "	৬৫ " "
৩ "	১২০ " "
৪ "	৪২৫ " "
৫ "	১১০০ " "
৬ "	৩২০০ " "
মোট তারা	৫০০০ " "

যে যে সময়ে জ্যোতিঃশাস্ত্রের প্রাচুর্য্য যে যে দেশে হইয়াছে সেই সময়ে সেই সেই দেশে নক্ষত্রের তালিকা ও তাহাদের শ্রেণীবিভাগ করা হইয়াছে । পাশ্চাত্যমতে সর্বপ্রথম নক্ষত্র সারণী টলেমির আলমাজেস্ট পুস্তকে (ইহাই শ্রেষ্ঠ পাশ্চাত্য জ্যোতিষী গ্রন্থ) দেখিতে

পাওয়া যায়। আক্সাজেটের নক্ষত্রগুলি টলেমির গুরু হিপার্কসের (180—100 B.C. Hipparchus) দ্বারা দৃষ্ট হইয়াছিল। খ্রীষ্টীয় শতাব্দির প্রারম্ভের ১৮০ বৎসর পূর্বে হিপার্কস প্রাচুর্য হইয়াছিলেন। হিপার্কসের নক্ষত্রাদি দর্শনের এই উদ্দেশ্য ছিল যে পুরাকালের নক্ষত্রগুলি ঠিক ঠিক সেই স্থানে আছে না সরিয়া গিয়াছে, তাহা জানা ; আরও তাঁহার পরে যে জ্যোতির্বিজ্ঞানীরা হইবেন তাঁহারাও তাঁহাদের সময়ে নক্ষত্রেরা কি রকম স্থানে অবস্থিত থাকে, যেন জানিতে পারেন। হিপার্কসের তালিকাতে ১০৮০ নক্ষত্র দেওয়া আছে। আক্সাজেটে ১০৩০টি নক্ষত্রের অবস্থান দেওয়া আছে।

ইহার পরের নক্ষত্রসারণী যাহা আমরা জানি, তাহা উলুবুগের (Ulu Beg) দ্বারা করা হইয়াছিল। ইনি তাতার রাজা তামারলেনের (Tamerlane) পুত্র। ১৫ খৃঃ অব্দে ইহার প্রাচুর্য হইয়াছিল। এই তালিকার নক্ষত্র প্রায় টলেমির (100-170 A. D.) নক্ষত্রের সহিত মেলে। এই উলুবুগ সামর্কণ্ডে (Samarcand) দর্শন দ্বারা নক্ষত্রের অবস্থান নির্ধারণ করেন। ১০১৯টি নক্ষত্র ইহার সারণীতে লেখা আছে। ইহার পরে টাইকো ব্রাহী (Tycho Brahe) 1546—16০1 A.D দর্শন দ্বারা (observation) ১০০৫টি নক্ষত্রের স্থান ঠিক সূক্ষ্মভাবে নির্ধারণ করিয়াছিলেন।

অধুনাতন নক্ষত্র সারণী দুই প্রকার। যে সব নক্ষত্রের অবস্থান (বিষুবংশ ও ক্রান্তি) যতদূর পারা যায় যথার্থ ও ঠিক ঠিক নির্ধারিত হইয়াছে তাহা প্রথম প্রকার সারণীর অন্তর্গত ; আর যে সব নক্ষত্রের অবস্থান অনেকটা কাছাকাছি দেওয়া আছে যদ্বারা নক্ষত্রকে চিনিতে পারা যায়, তাহার দ্বিতীয় প্রকার সারণীর অন্তর্গত। প্রথম বিভাগে কুড়ি হাজার নক্ষত্র দেওয়া আছে যাহাদিগের অবস্থান খুব ঠিক ঠিক। দ্বিতীয় বিভাগে একলক্ষ নক্ষত্র দেওয়া আছে যাহাদের অবস্থান অনেকটা ঠিক। দ্বিতীয় বিভাগের নক্ষত্রের মধ্যে আর্জেন্ডাণ্ডাবের (Argelander 1799-1875) তালিকাই সর্বপ্রধান। উত্তর ধ্রুব হইতে বিষুবংশের ২ অংশ দক্ষিণ পর্যন্ত যে সব নক্ষত্র আছে তাহাদের মধ্যে নবম (Ninth magnitude) শ্রেণী পর্যন্ত নক্ষত্র দেওয়া আছে। দক্ষিণ ধ্রুবের (South pole) নিকটস্থ দক্ষিণ গোলব নক্ষত্র সম্প্রতি গোল্ড সাহেবের দ্বারা (Dr. Gould) দক্ষিণ আমেরিকা কর্ডোবা (Cordoba, South America) স্থানে দৃষ্ট হইতেছিল।

আকাশের নক্ষত্রগুলি গণনামণ্ডলে সমভাবে বিক্ষিপ্ত নাই। যেন স্থানে স্থানে একত্রিত হইয়া রহিয়াছে। এই একত্রিত নক্ষত্রগুলিকে এক এক রাশি কহে। পুরাকালের লোকেরা এই নক্ষত্রগুলিকে জীবজন্তুর আকারের ছায়া কল্পনা করিয়া ইহাদিগের নামকরণ করিয়াছিল। যথা বুকের চক্ষু (The eye of the Bull) ; বুহন্থ ঋক্ষের পুচ্ছ ; ওরায়ণের দক্ষিণ হৃদয় ইত্যাদি। আরবেরা প্রত্যেক উজ্জল নক্ষত্রের এক একটা নাম দিয়াছিল ; অথবা গ্রীকদিগের নিকট হইতে ঐ নাম গ্রহণ করিয়াছিল। যথা, সিরিয়স্ (Sirius), আর্কটউরস্ (Arc-turus) ; প্রোসিয়ন্ (Procyon), আল্দিবারান্ (Aldebaran) ইত্যাদি।

ছায়াপথ বা আকাশ গঙ্গা ।—রাত্রিকালে আকাশে নিরীক্ষণ করিলেই দেখা যাইবে যে কোন সময়ে না কোন সময়ে শাদা মেঘের মতন ধনুকের আকারের ছায় অসংখ্য নক্ষত্র রাজির সমষ্টি ২০ অংশ প্রস্থ (চওড়া) আলোর আবছায়ার মতন গগনমণ্ডলে উদ্ভিত হয় । ইহাকেই আকাশ গঙ্গা (The Milky Way) কহে । আকাশের ঘূর্ণনের সহিত ইহাও ঘুরিয়া যায় । ইহার দক্ষিণদিকের অংশ আমাদের ক্ষিতিক্ষেত্র উপর উদ্ভিত না হওয়ায় উহা আমরা দেখিতেই পাই না । এই আকাশ গঙ্গা (প্রায়) মহাবৃত্ত (Great circle) স্থিত জানিবে । ছায়াপথ আর বিষুব বৃত্তের ছেদ বিন্দু দ্বয়ের বিষুবাংশ ৬ ঘণ্টা ৪৭ মিনিট এবং ১৮ ঘণ্টা ৪৭ মিনিট হইতেছে । আর বিষুব বৃত্তের সহিত ছায়াপথের অবনতি (inclination) প্রায় ৬৩ অংশ । ইহার কিনারাগুলি বড় এষড়ো খেবড়ো ; আর অনেক দূর পর্য্যন্ত ইহা যেন ছুইখণ্ডে লম্বালম্বি বিভক্ত হইয়াছে । দক্ষিণ ধ্রুকের নিকট ইহা এপার ওপার একটা লম্বা কালো দাগের দ্বারা দ্বিধা ভিন্ন হইয়া গিয়াছে ।

নক্ষত্রপুঞ্জ । আরও স্থানে স্থানে অনেকগুলি নক্ষত্র কাছাকাছি এত এবং এমত ভাবে মিলিয়া থাকে যে তাহাদিগকে নক্ষত্রপুঞ্জ বলা হয় । দৃষ্টান্ত কৃত্তিকা নক্ষত্র ।

নীহারিকা । আকাশে আর এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় । ইহার নরম মেঘের ন্যায় আলোকরেখাৎ প্রতীত হয় । ইহারাই নীহারিকা (nebula) ।

উদ্ধা (meteors) ।—পরিকার আকাশে যে নক্ষত্রপাত (a shooting star) হইতে দেখা যায়, তাহাদিগকে উদ্ধা কহে । ইহাদের মধ্যে যেগুলি পৃথিবীর নিকটে আসে, তাহারা পৃথিবীতে আসিয়া পড়ে । নচেৎ অন্যান্য গ্রহাদিতে গিয়া পড়ে । উদ্ধাতে যে আলো আমরা দেখিতে পাই, উহা বায়ুমণ্ডলের সহিত ঘর্ষণ ভ্রান্ত হইয়া থাকে । ইহাদিগের গতি ১ সেকেণ্ডে ১০—৪০ মাইল জানিবে । বেশীর ভাগ উদ্ধারা পড়িবার আগেই ঘর্ষণ জনিত উত্তাপের দ্বারা নিঃশেষে দগ্ধ হইয়া যায় । দগ্ধাবশেষ কিছু ধূলার ছায় পড়িতে দেখা যায় । ইহাদিগের ওজন কয়েক পাউণ্ড হইতে কয়েক শত পাউণ্ড পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । ইহারা যখন পড়ে তখন জল প্রপাতের ছায় কিম্বা কামানের ছায় গর্জ্জন করে । দেখিতে ইহা বা ক্লষ্ণবর্ণ হয় । ইহারা বেশীর ভাগ পাথর ; তাহাতে লৌহ মিশ্রিত থাকে । অন্যান্য ধাতু পদার্থও থাকে । আগ্নেয় পর্বত হইতে যে সব লাভা দেখিতে পাওয়া যায়, এই উদ্ধাদের দেখিতেও সেই প্রকার । সেই জন্য কেহ কেহ বলেন যে, চন্দ্র, গ্রহ, বা সূর্য্য হইতে আগ্নেয় উদ্গমই এই উদ্ধা হইতেছে । কিম্বা আকাশীয় পদার্থ কোন কারণবশতঃ যখন চূর্ণ বিচূর্ণ হইয়া যায়, তাহারাই ধূমকেতু বা উদ্ধারূপে পরিণত হয় ।

পাশ্চাত্য মতে নক্ষত্র রাশির তালিকা নিম্নে প্রদত্ত হইল ।—

৬ Dec	+9° to +50° +২০° হইতে +৫০°	+50° to 25° +৫০° হইতে ২৫°	+25° to 0° +২৫° হইতে ০°	0° to -25° ০° হইতে -২৫°	-25° to -50° -২৫° হইতে -৫০°	-50° to -90° -৫০° হইতে -৯০°
১—২	ক্যানিওনিয়া, ৪০	আণ্ডো ভোভা, ১৮ ট্রাকোণস্, ৫	পিসস্ ১৮ মেঘ, ১৭	সেইস্, ৩৭	কিনীস্, ৩২	(কিনীস্) হাইড্, ১৮
৩—৪	—	পারিস্, ৪০	বৃষ, ৫৮	এরিসানস্, ৪৪	আপারেটস্, ১৩ এরিসানস্	হোরোলোগিফিস্, ১১ রেটিকিউলস্, ২
৫—৬	কামোমোপার্জ, ৩০	আরিক্, ৩৫ অক্সাপতি	ওরাযব, ৫৮ মিথুন, ৩৩	লোপস্, ১৮	কলকা, ১৫	ভোরাতো, ১০ পিক্টর, ১৪
৭—৮	—	লিংস্, ২৮	কেনিস্ মাইনস্, ৮ ককট, ১৫	কেনিজ্, ২৭ মনসিস্, ১২	আর্সো নেভিস্, ১৪২	মনসেনস্, ১২ আর্সো নেভিস্ (সুপিস্)
৯—১০	—	লেও মাইনস্, ১৫	সিংহ, ৪৭	হায়ড্, ১, ৪২ সেম্ভাস্, ৫	—	পিসিস্ ভালাস্, ২ আর্গোনেভিস্ ভোলা
১১—১২	বক্ বা সপ্তর্ষি, ৫৩	—	কোমো বেগেনিস্, ২০	ক্রেটার, ১৫ হস্তা, ৮	সেক্টরস্, ৫০	আর্গোনেভিস্ কেব্রিনা, কেনিগিনস্, ১৩
১৩—১৪	—	কেনিস্ ভেনাতিস্, ১৫ বৃহস্পতি, ৩৩	—	কজা, ৩২	লুপস্, ৩৪	সেক্টরস্ ক্রান্ত, ১৩
১৫—১৬	লব্ধ, ৪৪ বা লব্ধ সপ্তর্ষি, ২৩	করোণা, বোরিয়ানিস্, ১২ হাকিউলিস্, ৩৫	সার্পেন্স, ২৫	তুলা, ২৩	নর্কা, ১৪	মক্কা, ১৫ মিস্, ১০
১৭—১৮	ডেকো, ৮০	লায়রা, ১৮	আবুইলা, ৩৭ সারিটা, ৫	বৃহস্পতি, ৩৪ ওক্সিফক্, ৪০	আরা, ১৫	ট্রাকোণস্, ১৩ আপস্, ৮
১৯—২০	—	সিংগস্, ৩৭	ভাজেক্কা, ২৩ ভেল্ফিনস্, ১৭	মক্কা, ২২	করোণা অক্টোব্রিস্, ৮	ট্রাকোণস্, ১৩ ইক্সস্, ১৫
২১—২২	সিক্সিস্, ৪৪	লাস্টা, ১৩	ইকোয়ালিস্, ৫	—	পিসিস্ অক্টোব্রিস্, ১৩	(অক্টোব্রিস্) অক্টোব্রিস্, ২২
২৩—২৪	—	—	পেজাসস্, ৪৩	কুস্ত, ৩৩	এস্, ৩০	টটকান্, ২২

ক্রান্তিপাতন্বয় । বাসস্তিক ক্রান্তিপাত জানিতে হইলে উত্তর ঋব হইতে কাসি-ওপিয়ার অধিক পশ্চিমে যে নক্ষত্র আছে তাহার দিকে রেখা টান ; এবং ইহাকে ২০ অংশ পর্যন্ত বাড়াইয়া দেও । এই বিন্দু বিষুববৃত্তে স্থিত এবং বাসস্তিক ক্রান্তিপাতের অতি নিকটেই হইতেছে । ইহা মীন রাশিতে স্থিত । চুঃখের বিষয় এখানে কোন বড় তারা নাই ।

শারদীয় ক্রান্তিপাত । উত্তর ঋব আর সপ্তর্ষির অত্রি (delta) নক্ষত্র দিয়া রেখা টানিয়া ২০ অংশ পর্যন্ত বাড়াইয়া দেও । ইহা কন্তা রাশিতে স্থিত আর চিত্রা (Spica) নক্ষত্রের নিকট । শারদীয় ক্রান্তিপাত চিত্রার ১০ অংশ উত্তর এবং ২০ অংশ পশ্চিম ।

সপ্তর্ষির ক্রতু (α) নক্ষত্র হইতে উত্তর ঋব প্রায় ২৮ অংশ হইতেছে আর ক্রতু এবং পূলহ (β) নক্ষত্রের অন্তর প্রায় ৫ অংশ ২০ কলা হইতেছে । চন্দের ব্যাস ২ অংশের কিছু বেশী হইতেছে । ইহা দ্বারা দুই আকাশীয় পদার্থের দূরত্ব অনেকটা ঠিক জানা যায় ।

প্রধান নক্ষত্ররাশির (constellation) সংক্ষিপ্ত বর্ণনা । পাঠকবর্গের সহিত নক্ষত্ররাশির সহিত পরিচয় বাহাতে হয়, সেই জন্য সর্ব শেষে পাঁচটা নাক্ত্রিক চিত্র দেওয়া গিয়াছে । পাঠক বর্ণা উহা লইয়া আকাশে নক্ষত্রের প্রতি নিরীক্ষণ করিলে নক্ষত্র সমূহ অনায়াসে চিনিতে পারিবেন । প্রথম, উত্তরঋবের পার্শ্বপার্শ্বিক নক্ষত্রগুলি দেখিতে হয় । দেখিবার সময় প্রথমেই সপ্তর্ষি দেখা চাই । এই সপ্তর্ষিকে ঋক্ষ (The Great Bear or the Dipper) কহে ; ইহার মধ্যে ক্রতু ও পূলহ নক্ষত্র যোগ করিয়া পুচ্ছের যে দিক্ উন্নতদর (convex) সেই দিকে বাড়াইয়া দিলে যে উজ্জ্বল নক্ষত্রে আসিয়া ঐ রেখা মিলে, সেই নক্ষত্রই ঋব তারা (Pole Star) হইতেছে । পরে লঘু সপ্তর্ষি (The Little Bear) বা ছোট ঋক্ষ দেখিতে হয় । এই ছোট ভল্লুকের পুচ্ছের শেষের তারা ঋব তারা হইতেছে । পরে কাসিওপিয়া দেখিতে হয় । ইহাকে লেডি ইন্ দি চেয়ার (Lady in the chair) কহে । ইহা দেখিতে যেন W অক্ষরের ন্যায় । পাশ্চাত্য পৌরাণিক মতে সিফিয়ন্সের (ইহাও একটি নক্ষত্র রাশি) রাণী কাসিওপিয়া ; আকাশে ইনি যেন একটি বড় চেয়ারে বা সিংহাসনে বসিয়া হুকুম জারি করিতেছেন । পরে পার্শ্বিয়ান্, সিফিয়ন্স, কামেলোপার্ড লিংস্, ড্রেকো (ঈদ্য) এবং লাস্টা (টিক্টাকি) দেখিতে হয় ।

পরে দ্বিতীয় এবং তৃতীয় চিত্র নিম্নলিখিত দিনে দেখিতে হয় ।

২১ ডিসেম্বর	মধ্যরাত্রি
২১ জানুয়ারী	রাত্রি ১০টা
২০ ফেব্রুয়ারি	রাত্রি ৮টা
২১ মার্চ	সন্ধ্যা ৬টা

এইবার সিগনন্স (রাজহংস), সিফিয়ন্স, কাসিওপিয়া, পার্শ্বিয়ান্, অরীজা (সারথি), ছায়াপথ, বুধ, মিতুন, কালপুরুষ, কেনিস্ মাইনর (ছোট কুকুর), কেনিস্ মেজর (বড় কুকুর), আর্গো নেভিস্ (আর্গো জাহাজ) এবং কর্কট নক্ষত্র রাশি দেখিতে হয় । কালপুরুষ

(Orion) এখন প্রায় মাধ্যাহ্নিকে স্থিত । ইহাতে ২টা নক্ষত্র প্রথম শ্রেণীর এবং ৪টা নক্ষত্র দ্বিতীয় শ্রেণীর আছে । মধ্যে তিনটা নক্ষত্র এক রেখাতে আছে । এই মধ্যের তিনটা নক্ষত্রকে ইষু ত্রিধণ্ড অর্থাৎ যোদ্ধার কটদেশ (belt) কহা হয় । প্রথম শ্রেণীর একটি নক্ষত্রকে Betelguese or α Orion আর্দ্রা নক্ষত্র কহা হয় ; দ্বিতীয় উজ্জল নক্ষত্র Rigel or β Orionis কহা হয় । প্রথমটা যোদ্ধার স্বক্কের দিকে ; আর দ্বিতীয়টা যোদ্ধার পায়ের দিকে হইতেছে । কেনিস্ মাইনর নক্ষত্ররাশিতে প্রোসিয়ন্ উজ্জল নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায় । কেনিস্ মেজরে সিরিয়াস্ (Sirius) (লুব্ধক) নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায় । ইচ্ছাই সর্বাঙ্গপেক্ষা বেশী উজ্জল নক্ষত্র হইতেছে । বৃষ রাশিতে ক্লিষ্টিকা নক্ষত্র (Pleiades) স্থিত । ইহাকে সাত ভাই চম্পা কহে ।

পরে তৃতীয় এবং চতুর্থ চিত্র নিম্নলিখিত দিনে দেখিতে হয় ।

২১ মার্চ	মধ্যরাত্রিতে
২০ এপ্রিল	১০টা রাত্রি
২১ মে	৮টা রাত্রি

এখন কন্যা, তুলা, বৃশ্চিক, কোমা বেরেনিসী (রাণী বেরেনিসীয় কেশদাম), বৃজ (ভল্লুক পাল), কেনিস্ ভেনাটিস (শিকারী কুকুর), করোণা বোরিয়ালিস্ (উত্তরদিকের মুকুট) দেখিতে হয় ।

পরে চতুর্থ এবং পঞ্চম চিত্র নিম্নলিখিত দিনে দেখিতে হয় ।

২১ জুন	মধ্যরাত্রি
২১ জুলাই	রাত্রি ১০টা
২১ আগষ্ট	৮টা রাত্রি

এইবার সিগ্নস্, লায়রা (বীণা), ভল্লেকিউগা (শৃগাল), সাগিটা (ধনু), আকুইলা (ঈগল পক্ষি), বৃশ্চিক, ধনু মকর, হারকিউলিস্, দৈত্য ড্রেকো দেখিতে হয় ।

পরে পঞ্চম চিত্র নিম্নলিখিত দিনে দেখিতে হয় ।

২১ শে সেপ্টেম্বর	মধ্যরাত্রি
২১ শে অক্টোবর	১০টা রাত্রি
২০ নভেম্বর	৮টা রাত্রি
২১ ডিসেম্বর	সন্ধ্যা ৬টা

এখন কাসিওপিয়া, সিয়ফ্রস্, সিয়স্, লায়রা, আকুইলা, পর্সিয়স্, অরিক্সা, পেজাস্, (Flying Horse), অ্যাণ্ড্রোমিডা, সেটুস (ছোয়েল্ মৎস্য) দেখিতে হয় ।

মেঘাদি ষাদশ রাশির ল্যাটিন নাম নিয়ে দেওয়া যাচ্ছে ; যথা :—

1. Aries (এরিক্স্)
2. Taurus (টরস্)
3. Gemini (জেমিনি)
4. Cancer (ক্যান্সার)
5. Leo (লিও)
6. Virgo (ভার্গো)
7. Libra

(লাইন্স) ৪, Scorpio (স্কর্পিও) ৯, Sagittarius (স্যাজিটারি়াস্) ১০, Capricornus (ক্যাপ্রিকর্নস্) ১১, Aquarius (অ্যাকোৱেরিয়ার্) ১২, Pisces (পিসেস্) । এই ষাটশ রাশিকে Zodiac (জ্যোডিয়াক্) বলে ।

ষাটশ রাশির নামান্তর

ক্রিয় তাবুরি জিতুম কুলীর লেয় পাথোন জুক কোর্পাখাঃ ।

তৌক্ষিক আকোকেরো হ্রদ্রোগশ্চান্ত্যভং চেথম্ ॥

১ ক্রিয়, ২ তাবুরি, ৩ জিতুম, ৪ কুলীর, ৫ লেয়, ৬ পাথোন, ৭ জুক, ৮ কোর্পাখা, ৯ তৌক্ষিক, ১০ আকোকেরো, ১১ হ্রদ্রোগ, ১২ অন্ত্যভ ।

নক্ষত্ররাশিদিগকে জন্তুর আকারের স্থায় পূর্বের লোকে যে দেখিতেন তাহার মধ্যে ঋক বা সপ্তর্ষি The great Bear কি প্রকার দেখায় তাহা নিম্নের চিত্রে দেওয়া হইল । কথা :—



ইহা ছাড়া আরও পরিবর্তক নক্ষত্র (Variable stars), যুগ্ম নক্ষত্র (Double stars) ত্রিষ্ট, চতুস্ত্র নক্ষত্র সমস্ত (Multiple stars) আকাশে দেখিতে পাওয়া যায় ।

যে সব নক্ষত্ররাশি এক্ষণে আমরা জানি, উহার প্রায়ই (কতকগুলি ছাড়া) গ্রীক জ্যোতিঃশাস্ত্রে বাহা লিখিত, তাহাই হইতেছে । কতকগুলি নূতন নাম অধুনা দেওয়া হইয়াছে । দক্ষিণ ধ্রুবের নিকট যে সব নক্ষত্ররাশি আছে, তাহাদিগেরই নূতন নাম দেওয়া হইয়াছে । উপরোক্ত নক্ষত্র রাশির তালিকা দেখিলেই নূতন নামগুলি জানা যাইবে । গ্রীকেরা এই রাশির নাম মিশর দেশ এবং কাঙ্কিয়া দেশবাসীদিগের নিকট হইতে অনেক গ্রহণ

করিয়াছে। এই রাশিদিগের নাম ভালুক, সর্প ইত্যাদি জন্তু বা বীনা ইত্যাদি সাধারণ পদার্থের নাম হইতেছে। আর যে নামগুলি ইহাদের অন্তর্গত নহে, তাহা গ্রীকদিগের কল্পিত দেবদেবী বা বিখ্যাত পুরুষদিগের নামেতেই অভিহিত হইয়াছে। ঐতিহাসিক লোকের নামে খুব অল্প নক্ষত্রের নামকরণ হইয়াছে। একটা নক্ষত্রের নাম কোমা বেরেনিসী অর্থাৎ বেরেনিসীর কেশ; ইনি মিসর দেশের রাণী (৩০০ বি, সি) ছিলেন।

রবিমার্গের নিকট যে সব নক্ষত্র, তাহাদেরই নামকরণ প্রথম প্রথম হইয়াছিল। এক মাসে চন্দ্র যে মার্গে পরিভ্রমণ করেন উহাও একটা মহাবৃত্ত হইতেছে। রবিমার্গের সহিত বেশী ভিন্ন নহে। গ্রহাদির মার্গও রবিমার্গের সহিত ঈষৎ ভিন্ন। সূর্য্য গগনমণ্ডলে রবিমার্গের আট অংশ এদিক্ ওদিক্ ছদিকের মধ্যেই সূর্য্য, চন্দ্র এবং পঞ্চ গ্রহ ভ্রমণ করিয়া থাকে। গগনমণ্ডলের এই অংশকে রাশিচক্র (Zodiac) কহে; কারণ ইহার অন্তর্গত রাশিদিগের আকার জীব জন্তুদিগের ভাবেই দেওয়া হইয়াছে। ইহাকে ১২ সমান অংশে ভাগ করা হইয়াছে আর এই প্রত্যেক অংশকে রাশি (Signs of the Zodiac) কহে। সূর্য্যের অবস্থান ইহার দ্বারা ঠিক ঠিক জানা যায়; যথা সূর্য্য অমুক রাশির অমুক অংশ, কলা বিকলাতে আছে। এই রাশিদিগের নাম গ্রীকদের সময় হইতে চলিয়া আসিতেছে। তবে বিখুবৃত্ত পিছনে সরিয়া যাইবার দরুণ (retrograde motion of the equator) হিপার্কসের সময় দ্বিতীয় শতাব্দি বি, সিতে মেঘের আদিতেই বাসস্তিক ক্রান্তিপাৎ ছিল। এখন ঐ বাসস্তিক ক্রান্তিপাৎ মেঘের আদিতে নাই; মীন রাশিতে সরিয়া আসিয়াছে। তবে মেঘাদি (First point of Aries) বলিতে বাসস্তিক ক্রান্তিপাৎ, তুলাদি বলিতে শারদীয় ক্রান্তিপাৎ এখনও বুঝায়।

কতক কতক নক্ষত্রের আবার বিশেষ বিশেষ নাম আছে; যেমন ধর সিরিয়স্ (Sirius); বুধ চক্ষু (The Eye of the Bull); সিংহের হৃদয় (The Heart of the Lion); ইত্যাদি। কিন্তু এক একটা নক্ষত্রের যে নাম আমরা এখন জানি, তাহারা প্রায় আরবী হইতেছে (of Arabic origin)।

আকাশে চন্দ্র, সূর্য্যের স্থান পরিবর্তিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ রবিমার্গে সূর্য্য এক বৎসর যেখান দিয়া যান, পর বৎসরে ঠিক সেইখান দিয়া যান না; কিছু পরিবর্তন হইয়া যায়। তবে সূর্য্যের পরিবর্তন অতি ঈষৎ। চন্দ্রের পরিবর্তন অনেকটা বেশী। পঞ্চ গ্রহরাও স্বীয় স্থান পরিবর্তন করে। বুধ গ্রহকে কখন সূর্য্যান্তের পর বা সূর্য্যোদয়ের পূর্বে ক্ষিত্তিজের সরিকট দেখা যায়। শুক্র গ্রহ কখন সন্ধ্যা তারা দেখায়; কখন শুক্রারা (প্রোতঃকালে) দেখায়। এই সন্ধ্যাতারাই যে শুক্রারা, তাহা পাশ্চাত্যের মধ্যে পিথাগোরস্ (Pythagoras) ৬ষ্ঠ শতাব্দি বি,সিতে জানিতে পারেন। তবে ইহার জ্ঞান অনেক পূর্বে হইতেও ছিল। যখন বৃহস্পতি গ্রহ খুব উজ্জ্বল হয়, তখন শুক্রের ভায় প্রতীত হয়। মঙ্গল আর শনি গ্রহ প্রথম শ্রেণীর নক্ষত্রের ভায় উজ্জ্বল হয়।

গগনমণ্ডলে গ্রহমার্গ রাশিচক্রে স্থিত । তবে সূর্য্য চন্দ্র ক্রমাগত পশ্চিম হইতে পূর্ব্ব দিকে ভ্রমণ করে ; অত্ৰান্ত গ্রহরাও পশ্চিম হইতে পূর্ব্ব দিকে ভ্রমণ করে ; তবে কখন কখন তাহাদিগের গতি পূর্ব্ব হইতে পশ্চিমে প্রতীত হয় । তখন গ্রহদিগের গতিকে বক্রগতি কহা হয় । তবে সরল গতির সময় বক্রগতির সময় অপেক্ষা ঢের বেশী । বৃহস্পতির সরল গতির সময় প্রায় ৩৯ সপ্তাহ ; আর বক্র গতির সময় ১৭ সপ্তাহ ; বুধ গ্রহের সরল গতির সময় ১৩ বা ১৪ সপ্তাহ ; আর বক্র গতির সময় প্রায় ৩ সপ্তাহ । ৩৪৫ পৃষ্ঠার চিত্রে এই বক্র গতি দেখান হইয়াছে ।

কতক আকাশীয় পদার্থ পৃথিবীর অধিক নিকটে আর কতক আকাশীয় পদার্থ অধিকতর দূরে যে স্থিত, তাহা পুরাকালের লোকেরা গ্রহণ এবং গ্রহযুতি (occultation ; i. e. passages of the moon over a planet or fixed star) দেখিয়া নির্ণয় করিয়াছিলেন । এই প্রকারে অত্ৰান্ত পদার্থ অপেক্ষা চন্দ্র পৃথিবীর সর্বাঙ্গেক্ষা অধিক নিকটে স্থিত । গ্রহাদির পরস্পর হইতে পরস্পরের দূরত্ব নির্ণয় করিবার প্রত্যক্ষ উপায় না থাকাতে গতির কম বেশী পরিমাণই গ্রহাদির দূরত্ব নির্ণয় করিবার এক রকম মান নির্দ্ধারিত হইয়াছিল । শনির ভ্রমণ কাল প্রায় ২৯১ বৎসর ; বৃহস্পতির ১২ বৎসর, মঙ্গলের ২ বৎসর, সূর্য্যের এক বৎসর ; শুক্রের ২২৫ দিন, বুধের ৮৮ দিন এবং চন্দ্রের ২৭ দিন । আর এই ক্রমই তাহাদের দূরত্বের ক্রম ধরা হইয়াছিল । ইহাদের উপর নক্ষত্রাদি দৃষ্ট হওয়াতে উহাদিগকে সর্বাঙ্গেক্ষা অধিক দূরে ধরা হইয়াছিল । সূর্য্যের অপেক্ষা শনি, বৃহস্পতি এবং মঙ্গল অধিক দূরে থাকায় উহাদিগকে প্রধান গ্রহ (Superior planets) বলা হইয়াছিল । আর সূর্য্য অপেক্ষা নিকটে হওয়ায় বুধ এবং শুক্র গ্রহকে লঘুগ্রহ (Inferior Planets) কহা হইয়াছিল । আরও শুক্র এবং বুধ গ্রহ সূর্য্যের সঙ্গে সঙ্গে থাকার দরুন অর্থাৎ সূর্য্যের চুই দিকে ৪৭ অংশ এবং ২৯ অংশের বেশী না যাওয়ায় ইহাদিগকে লঘু গ্রহ কহা হয় । অত্ৰা গ্রহরা এই প্রকার সীমাবদ্ধ না হওয়ায় অর্থাৎ গগনমণ্ডলের সর্ব্বস্থানেই দৃষ্ট হওয়ায় উহাদিগকে প্রধান গ্রহ কহা হয় ।

— গ্রহাদির গতি বিধি দ্বারা সময় নিরূপণ যাহাতে হয় পুরাকালের লোকেরা প্রথমে বিচার করে । সূর্য্যের উদয় এবং অস্ত হওয়া প্রথমেই দৃষ্টপথে পড়াতে দিনমানই প্রথম ব্যবহৃত হয় । প্রাচীন সভ্য জাতিরা (কতক) সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যাস্ত পর্য্যন্ত সময়কে ২০-সমান ভাগে ভাগ করিয়াছিল আরও রাত্ৰিকে ১২ সমান ভাগে ভাগ করিয়াছিল । এতদনুযায়ী গ্রীষ্মকালে দিবার ভাগ রাত্ৰিকালের ভাগ অপেক্ষা বড় আর শীতকালে ছোট হইত । এই প্রকারে এক এক ভাগ কখন ছোট, কখন বড় হইয়া যাঁত । বাবিলনে এই প্রকার বন্দোবস্ত ছিল । গ্রীকরা সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত অর্থাৎ সমস্ত দিনমানকে ২৪ সমান ভাগে বিভাগ করিয়াছিল । ইহাতে অনেক সুবিধা হইয়াছে । অত্ৰা জাতির মধ্যে কেহ কেহ উক্ত সময়কে ১২ ভাগে, কেহ বা ৬০ ভাগে বিভাগ করিয়াছিল ।

খৃষ্ট শতাব্দির বহু শতাব্দি পূর্বে কাল্দিয়াবাসীরা এই আবিষ্কার করে যে, ৬৫৮৫ দিন পরে অর্থাৎ ১৮ বৎসর এবং দশ (কিঞ্চা এগার) দিন পরে পরে গ্রহণ ঘটনা (recurrence of ellipses) পুনরায় পূর্ববৎই হইয়া থাকে। ইহাকে সেরস্ Saros of the Chaldeans কহে। খুব সম্ভব এই প্রকার জ্ঞান কাল্দিয়াবাসীরা গণনা দ্বারা প্রাপ্ত হয় নাই। তবে গ্রহণ কবে কবে হইয়াছিল তাহার লিখিত তালিকা দেখিয়াই এই প্রকার জ্ঞানে উপনীত হইয়াছিল। ইহাতে কিন্তু একটা আশ্চর্যের বিষয় আছে। সূর্য্য গ্রহণ পৃথিবীর অল্প অংশেই কেবল দৃষ্ট হয়; সেই কারণে সূর্য্য গ্রহণ ১৮ বৎসর পরে যে পুনরায় ঠিক ঠিক পূর্ববৎ হইয়া থাকে ইহা কাল্দিয়াবাসীরা কি প্রকারে জানিতে পারিয়াছিল তাহা মোটেই বুঝিতে পারা যায় না। তবে ইহাও বলিতে পারা যায় যে, তাহার চন্দ্র গ্রহণ সম্বন্ধেই কেবল ঐরূপ লিখিয়া গিয়াছে। অধুনা সূর্য্য গ্রহণ জুলাই ১৮, ১৮৬০, জুলাই ২৯, ১৮৭৮, এবং ২৫ই আগষ্ট ১৮৯৬ সালে হইয়াছিল। কিন্তু প্রথম সূর্য্য গ্রহণ দক্ষিণ ইয়ুরোপে দৃষ্ট হইয়াছিল, দ্বিতীয়টা উত্তর আমেরিকাতে দৃষ্ট হইয়াছিল, এবং তৃতীয়টা উত্তর ইয়ুরোপে এবং এশিয়াতে দৃষ্ট হইয়াছিল।

গ্রীক জ্যোতিঃশাস্ত্রের অতি সংক্ষিপ্ত বিবরণ।

প্রায় সপ্তম শতাব্দির শেষে (7th century B C) আওনিয়ান স্কুলের অধিষ্ঠাতা (Thales, the founder of the Ionian School) ইজিপ্ট দেশ হইতে জ্যোতিঃ শাস্ত্রীয় জ্ঞান গ্রীস্ রাজ্যে আনয়ন করেন। পরে পিথাগোরস্ এবং তদীয় শিষ্য ক্লেনরা ইহার অনেক উন্নতি করেন। পিথাগোরস্ এই শিক্ষা দেন যে, পৃথিবীর এবং অন্যান্য আকাশীয় পদার্থের আকার গোল; আর পৃথিবীই এই ব্রহ্মাণ্ডের ঠিক মধ্যে নিরপেক্ষ ভাবে স্থির হইয়া রহিয়াছে। নক্ষত্র সমূহ একটা স্বচ্ছ গোলকে বদ্ধ; পৃথিবীর অক্ষদণ্ডের চতুর্দিকে এই গোলক প্রত্যহই ঘুরিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত সাতটা গ্রহও (চন্দ্র সূর্য্য সমেত) এই গোলকে ভ্রমণ করে। এই সমস্ত গোলকের পরস্পরের দূরত্ব সংখ্যা এমতি যে উহারা গানের সংখ্যার অনুরূপী হয়। সুতরাং এই গোলক সমূহের ঘূর্ণনের দ্বারা এমন . . . সুরের বাদ্যধ্বনি হইয়া থাকে যে ঐ বাদ্যধ্বনি অতি পুণ্যবাণ লোকেরাই শ্রবণ করিতে পার (Music of the spheres)। এই পিথাগোরসের প্রায় ১০০ বৎসর পরে ফাইলোলাউস্ (Philolaus) প্রথম বলেন যে পৃথিবীও ঘূর্ণিতেছে; তবে সূর্য্যের চতুর্দিকে নহে। কোন মধ্যস্থ অগ্নির চতুর্দিকে সূর্য্য, চন্দ্র এবং অন্যান্য গ্রহও ঘূর্ণিতেছে। ইহারই বিষয় উল্লেখ করিয়া কোপার্নিকাস্ নিজের মহাগ্রন্থে লিখিয়াছিলেন যে, ফাইলোলাউস্ বহুকাল পূর্বে পৃথিবীর ঘূর্ণন সমর্থন করিয়া গিয়াছেন। ফাইলোলাউসের পর সাইফাকিউজের হিসিটস্, হেরক্লিটস্, এবং এককান্টস্ (৬ষ্ঠ শতাব্দি বি, সির শেষে আর ৫ শতাব্দির প্রারম্ভে) এই পৃথিবী ঘূর্ণনের পক্ষ সমর্থন করিয়াছিলেন। বৈজ্ঞানিক গ্রীক জ্যোতির্বেত্তাদিগের

মধ্যে আরিসটার্কস্ (Arcitarchus of Samos) এই পৃথিবীর ঘূর্ণনের পক্ষ সমর্থন করিয়াছিলেন। ইনি তৃতীয় শতাব্দির প্রথমার্ধেব লোক ছিলেন। ইনি সূর্য্য চক্রের দূরত্ব বাহির করিয়াছিলেন। সূর্য্য মধ্যে অচল ভাবে আছে, ইনিই প্রথম বলেন। ইউডোক্সস্ (Udoxus of Cnidus, about 409-356 B. C.) বলিয়াছিলেন যে, চক্রের ভ্রমণমার্গ এক রকম থাকে না; সদাই পরিবর্তিত হয়। ইনি ২৭টা গোলকের ঘূর্ণনের দ্বারা গ্রহাদির গতি বিধির ব্যাখ্যা করিয়াছেন। একটা নক্ষত্রের জন্ম, ৬টা সূর্য্য চক্রের জন্ম, এবং ২০টা গোলক গ্রহাদির জন্ম এষ্ট ২৭টা গোলকের কথা তিনি বলিয়াছেন। স্নিডসে (Cnidus) ইউডোক্সসে একটা বেধালয় (observatory) ছিল।

ইহার পর আরিসটটল (৩৮৪-৩২২ বি, সি) বলেন যে পৃথিবী স্থির ভাবে আছে। পৃথিবী ঘূর্ণিতেই পারে না; যদি পৃথিবী ঘূর্ণিত তাহা হইলে নক্ষত্রাদির কোন গতি নিশ্চিতই থাকিত। বাস্তবিকই পৃথিবীর ঘূর্ণনের বিরুদ্ধে ইহা একটা বিশেষ আপত্তি। আর ইহার মীমাংসা এত দিন হয় নাই; বর্তমান শতাব্দিতে হইয়া গিয়াছে। ঊনবিংশ শতাব্দির জ্যোতির্কর্ত্তারা আবিষ্কার করিয়াছেন যে, নক্ষত্রাদির এ প্রকার গতি কয়েক স্থলে দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। তবে নক্ষত্রেরা অতি দূরে থাকায় এই গতি সহজে দৃষ্ট হয় না।

আরিসটটলের পর গ্রীস দেশের বৈজ্ঞানিক চিন্তার শ্রোত আলেকজান্দ্রিয়াতে অন্তর্হিত হয়। আলেকজান্দার দি গ্রেট (Alexander the Great) এর দ্বারা ৩৩২ বি,সিতে এই আলেকজান্দ্রিয়া (Alexandria) স্থাপিত হইয়াছিল। আলেকজান্দার আরিসটটলের শিষ্য ছিলেন। পরে এই আলেকজান্দ্রিয়া নগরী অনেক দিন ধরিয়া টলেমিদিগের রাজত্বকালে ইজিপ্টের রাজধানী ছিল। এই রাজারা সুবিধায় মিউজিয়ম্ (museum) স্থাপনা করিয়াছিলেন। ইহাতে বহু পুস্তকাগার (Library) এবং বেধালয় (observatory) ছিল। এই সময়ে জ্যোতির্কর্ত্তার খুব চর্চ্চা হইয়াছিল। তৃতীয় শতাব্দি বি, সি, র প্রারম্ভে আরিসটার্কস্, (Aristarchus of Samos), আরিস্টিলিস্ (Aristylles), এবং টিমোচারিস্ (Timocharis) জ্যোতির্কর্ত্তা হইয়া গিয়াছিলেন। ইহাদিগের দ্বারা বিষুবংশ, ক্রান্তি, ভূজংশ, বিক্ষেপ, ইত্যাদির দ্বারা আকাশীর পদার্থের অবস্থান নির্ণীত হইবার চেষ্টা হয়। আরও এই সময়ে সূর্য্য ঘড়ীর (sun dial) খুব প্রচলন হয়। ইরাস্টিনিস্ (Eratosthenes (276 B.C. 196 B.C.)) আলেকজান্দ্রিয়ায় বিদ্যালয়ের একজন ছিলেন। রবিপরমাক্রান্তি ২৩°৫১' ইনি নির্ধারণ করেন।

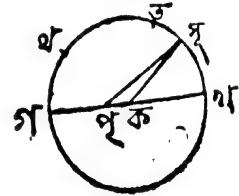
পরে হিপার্কস্ (Hipparchus) (180-100 B. C.) জ্যোতিঃশাস্ত্রের অনেক আবিষ্কার এবং উন্নতি বিধান করেন। ইনি পৃথিবীর আধুনিক ও পুরাতন সর্বপ্রধান জ্যোতির্কর্ত্তার মধ্যে একজন; দ্বিতীয় শতাব্দির মাঝামাঝি জ্যোতিঃ শাস্ত্রের উন্নতির জন্ম ইনি অনেক পরিপ্রম করিয়াছিলেন। ইহার জন্মভূমি হয় নিসিয়াতে (Nicaea in Bithynia) না হয় রোডসে

(Rhodes)। এই রোড্‌স্‌ বীপে বেথালয় নির্মাণ করিয়া ১৪৬ B. C তে, ১২৬ বি,সিতে অনেক আকাশীয় পদার্থের দর্শনাদি করেন। ১০৮০ নক্ষত্রের তালিকা ইনিই করেন। আর ইহার তালিকাই সর্বপ্রথম যাহা আমরা এক্ষণে জানি। ইনি ত্রিকোণমিতি বাহির করেন। নক্ষত্রের প্রাচীন দর্শনাদি তাঁহার স্বকৃত দর্শনাদির সহিত তুলনা করিয়া নক্ষত্রের অবস্থানের পার্থক্য কি, তাহা তিনি আবিষ্কার করেন। ইনিই নীচোচ্চবৃত্ত এবং প্রতিবৃত্ত ভঙ্গী ইত্যাদি দ্বারা eccentrics and epicycles গ্রহাদির গতিবিধি নিরূপণ করেন। ইনি নূতন নূতন বিষয় যাহা আবিষ্কার করিয়াছিলেন তাহার মধ্যে এখানে দুই একটীর উল্লেখ করা যাইতেছে। প্রথম ভূম্যুচ্চ, ভূমিনীচ Apogee and Perigee)।

হিপার্কসের অনেক পূর্ব হইতে জানা ছিল যে, রবিমার্গে সূর্য্যের গতি সমভাবে হয় না ; বৎসরের কোন মাসে এই গতি অল্প মাসের গতি অপেক্ষা কিছু দ্রুত হইয়া থাকে। এখন গতি যে বাড়িতেছে, কমিতেছে, ইহা বীজগণিতের অকপাতের দ্বারা (algebraical formulae) ব্যক্ত করা যাইতে পারে। গ্রীকদিগের তখন বীজগণিতের গণ্যে জ্ঞান ছিল না। সুতরাং হিপার্কসও তাঁহার পূর্ব পূর্ব জ্যোতির্বেদাদিগের দ্বারা রেখাগণিতের (geometrical representation) দ্বারা সূর্য্যাদি গ্রহের গতির অনৈক্য দেখাইতে সমর্থ হইয়াছিলেন। এই রেখাগণিতের দ্বারা সময়ে সময়ে বুঝিবার ত অনেক সুবিধা আছে ; তবে জটিল ক্ষেত্রে এই রেখাগণিত বিড়ম্বনার কারণ হইয়া উঠে।

সূর্য্যের গতি কম বেশী দেখাইবার জন্য প্রতিবৃত্তের (eccentrics) ব্যবহার করা হয়।

অর্থাৎ যে বৃত্তের কেন্দ্র 'ক' দ্রষ্টার স্থানের সন্নিহিত এক নহে (does not coincide)। এই চিত্রে 'পূ', পৃথিবী, দ্রষ্টার স্থান হইতেছে। কি প্রকারে যে এই বৃত্তে দ্রষ্টা গতিক্রমে কম বেশী দেখেন তাহা নিয়ে বুঝান যাইতেছে। ধর সূ, সূর্য্য; আর এই সূর্য্য

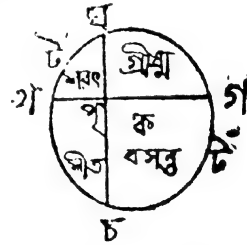


যে তৎ গ প্রতিবৃত্তে সমভাবে ঘুরিতেছেন ; অর্থাৎ সমান সমান সময়ে সমান সমান বৃত্তাংশ (equal arcs in equal times) অঙ্কিত করেন ; তাহা হইলেই ইহা স্পষ্ট দেখা যাইতেছে যে, পূ সূ কোণ অর্থাৎ θ হইতে "সূ"র স্পষ্ট দূরত্ব বাহা দ্রষ্টা পূ হইতে দেখিতেছেন, তাহা আর সমভাবে বাড়িতেছে না। যখন সূ, θ বিন্দুতে থাকে অর্থাৎ পৃথিবী হইতে সর্বাঙ্গোপেক্ষা অধিক দূরে থাকে এবং এই কারণ θ বিন্দুকে ভূম্যুচ্চ বলা যায়, তখন সূর্য্য পৃথিবী হইতে সর্বাঙ্গোপেক্ষা বেশী দূরে থাকে। নিবন্ধন ত কিঞ্চিৎ θ তে সূর্য্য যখন থাকেন তখনকার গতি অপেক্ষা θ বিন্দুতে সূর্য্যের গতি সর্বাঙ্গোপেক্ষা মন্দ। সেই প্রকার সূর্য্য যখন θ বিন্দুতে অর্থাৎ পৃথিবীর সর্বাঙ্গোপেক্ষা অধিক নিকটে থাকে ('গ' কে সেই কারণ ভূমিনীচ কহা হয়) তখন সূর্য্যের গতি সর্বাঙ্গোপেক্ষা দ্রুত। এই প্রকারে আকাশে সূর্য্যের গতি যেমন কম বেশী দেখা যায়, চিত্রে θ বিন্দুর গতি ও সেই রকম কম বেশী হইয়া থাকে। এখন এই প্রতিবৃত্তের দ্বারা সূর্য্যের গতি ঠিক

ঠিক যে দেখান যাইতে পারে তাহা দেখিবার অগ্রে ইহা দেখা চাই যে, আমরা গ পৃ ক খ রেখা, অর্থাৎ নীচোচ্চ রেখা (the line of apses) যাহা ইহাতে আমরা সূর্যের ঠিক ঠিক অবস্থান নিরূপণ করিব, তাহা আকাশ পথে নির্ণয় করিতে কি পারি ? আর পৃ ক : কথ কত তাহাও বাহির করিতে কি পারি, যদ্দ্বারা গণনা করিয়া আমরা ভিন্ন ভিন্ন অবস্থানে সূর্যের ভিন্ন ভিন্ন গতি যে নিরূপণ করিব তাহা দর্শনের সহিত মিলিয়া যায় ।

সূর্যের গতি কখন সর্বাপেক্ষা বেশী আর উৎকেন্দ্রতা পৃ ক : কথ কত, তাহা এখন নির্ণয় করা চাই । ইহাই একটা কঠিন সমস্যা ; সূর্যের দিকে যে ভাল করিয়া লক্ষ্য করাই যায় না ; কেমন করিয়া তাহার গতি নির্ণয় করা যায় । যে হেতু একই সময়ে সূর্য ও নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায় না, সেই কারণে সূর্য নিকটস্থ নক্ষত্র হইতে কত দূর অর্থাৎ আকাশে অবস্থান কত, তাহা নির্ণয় করিতে পারা যায় না । তবে মন্যাহে সূর্যের শব্দে ছায়া দেখিয়া ক্ষিতিজ হইতে সূর্যের উচ্চতা এবং পরে বিষুববৃত্ত হইতে সূর্যের দূরত্ব অর্থাৎ ক্রান্তি কত তাহা জানিতে পারা যায় । কিন্তু ক্রান্তি জানিলেই ত চলিবে না বিষুবংশ ও জানা চাই । সূর্যের মাধ্যাহ্নিক সংক্রমণ কাল (ষণ্টাতে) নিরীক্ষণ কর আর সেই স্থান দিয়া কোন নক্ষত্রের সংক্রমণ কাল (ষণ্টাতে) নিরূপণ কর । এই দুই কালের অন্তরকে ১৫ দিয়া গুণ কর ; তাহা হইলে নক্ষত্র হইতে সূর্য কত অংশ দূরে তাহা জানা যাইবে । এখন নক্ষত্রের বিষুবংশ জানা ; কাজে কাজেই সূর্যের বিষুবংশ জানা গেল । কিন্তু প্রাচীন কালে জল ঘড়ী বা বেগু ঘড়ী দিয়া যে সময় নিরীক্ষণ করা হইত তাহার উপর তত বিশ্বাস করিতে পারা যায় না । এজন্ত এই প্রক্রিয়া ঠিক নহে । অত্যা উপায় এই যে, চন্দ্র হইতে সূর্যের অন্তর বাহির কর এবং পরে নক্ষত্র হইতে চন্দ্রের অন্তর বাহির কর । কিন্তু চন্দ্রের গতি সমভাবে না থাকায়, এ প্রক্রিয়াও তত ঠিক নহে ।

নিম্নলিখিত ভাবে হিপার্কস্ নীচোচ্চরেখা এবং উৎকেন্দ্রতা (eccentricity) বাহির করিয়াছেন । বৎসরে দুটি ঋতুকালের পরিমাণ দ্বারা অর্থাৎ অয়নান্তবিন্দুদ্বয় এবং বিষুববিন্দুদ্বয় দ্বারা বৎসর যে যে ভাগে বিভক্ত হয় সেই বিভাগের পরিমাণ দ্বারা হিপার্কস্ উক্ত নীচোচ্চ রেখা এবং উৎকেন্দ্রতা বাহির করিয়াছিলেন । তিনি দেখিয়া উনিয়া জানিয়াছিলেন যে, বাসন্তিক ক্রান্তিপাত

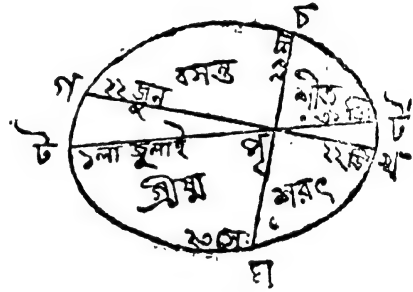


হইতে গ্রীষ্ম অয়নান্ত বিন্দু পর্যন্ত অর্থাৎ বাসন্তিকাল ৯৪ দিনে হয়, আর গ্রীষ্ম অয়নান্ত বিন্দু হইতে শরৎকাল ক্রান্তিপাত অর্থাৎ গ্রীষ্মকাল ৯২ দিনে হয় ; আর সমস্ত বৎসর ৩৬৫ দিন হয় । এখন যে হেতু প্রত্যেক ঋতুতে সূর্য একই কোণিক দূরত্ব (same angular distance, a right angle) ভ্রমণ করেন অর্থাৎ এক সমকোণ ভ্রমণ করেন আর যে হেতু বসন্ত এবং গ্রীষ্ম মিলিয়া বৎসরার্ধের অধিক হয় আর যে হেতু বসন্তকাল গ্রীষ্মকাল অপেক্ষা

অধিক, সূতরাং বসন্তকালেই সূর্যের গতি অল্প ঋতু অপেক্ষা মন্দ হইতেছে । সূতরাং বসন্ত-কালেই সূর্য্য ভূম্মাচ্চ দিয়া যাইবে । যদি উপরের চিত্রে আমরা ষপুচ এবং ষপুগ অয়নান্ত বিন্দুদ্বয় এবং বিদ্যুৎ বিন্দুদ্বয় চিহ্নিত করি, অর্থাৎ চ বিন্দু বাসস্তিক ক্রান্তিপাত, ষ বিন্দু শারদীয় ক্রান্তিপাত, তাহা হইলে ভূম্মাচ্চ গ এবং চ বিন্দুর মধ্যে কোথাও, পর ট বিন্দুতে, থাকিবে । এ পর্য্যন্ত কোন অঙ্কপাতের সাহায্য লাগে নাই । এখন ঠিক ঠিক 'ট' বিন্দুর গণনা ও উৎকলিত বাহির করিতে গেলে একটু জটিল অঙ্কপাত করিতে হয় । দেখা গিয়াছে যে, চ পূ ট কোণ প্রায় ৬৫° অংশ হয় । অর্থাৎ জুন মাসের প্রারম্ভেব কাছাকাছি সূর্য্য ভূম্মাচ্চ দিয়া যায় । আর উৎকলিত হইতেছে ।

এই উনবিংশ শতাব্দীতে ঋতুগুলির পরিমাণ কত, তাহা নিম্নে লেখা যাইতেছে । বসন্ত-কাল ২২ দিন ২১ ঘণ্টা, গ্রীষ্মকাল ২০ দিন ১৪ ঘণ্টা, শরৎকাল ৮২ দিন ১৭ ঘণ্টা ; শীত-কাল ৮৯ দিন ১ ঘণ্টা । তাহা হইলে বুঝা গেল যে, নীচোচ্চ রেখা (The line of Apses) গ্রীষ্মঋতুতে হইতেছে । পাথ'স্থ চিত্র দেখ ।

পৃ ধর সূর্যের স্থান (পৃথিবীর স্থানও ধরিতে পারা যায়) । চ ষ ক্রান্তিপাত বিন্দুদ্বয় ; গ, ষ অয়নান্ত বিন্দুদ্বয় । ট বিন্দু এখানে ভূম্মাচ্চ (apogee) হইতেছে বা রবিউচ্চ (aphelion) হইতেছে । ট' বিন্দু এখানে ভূমিনীচ (perigee) বা রবিনীচ (perihelion) হইতেছে । সূর্য্য



খ বিন্দুতে ২২ ডিসেম্বরে আসেন ; অর্থাৎ ভূমিনীচ ট এ যাইবার ৯ দিন মাত্র আগে আসেন । চিত্র দেখিলেই বুঝিতে পারা যায় যে, ষপুচ বৃত্তপদই সর্কাপেক্ষা ছোট হইতেছে কারণ ইহাতে পূর্ট ত্রিজ্যা (radius vector) সর্কাপেক্ষা ছোট । আর পুগষ গ্রীষ্ম বৃত্তপদই সর্কাপেক্ষা বড় হইবে । অস্ত্র ছুটি বৃত্ত পদের মধ্যে বসন্ত বৃত্তপদ চপুগ শরৎ বৃত্তপদ ষপুগ অপেক্ষা বড় হইতেছে—

এই চিত্র দ্বারা দেখা যাইতেছে যে, হিপার্কিসের সময় নীচোচ্চরেখার অবস্থান হইতে এখনকার নীচোচ্চরেখা কত সরিয়া গিয়াছে । আরও দেখিতে হইবে যে টট ও চ ষ রেখার পরস্পরের দূরত্বের উপর ঋতুকাল নির্ভর করিতেছে । দর্শনের দ্বারা জানা গিয়াছে যে, চ ষ রেখা এবং টট রেখা উভয়েরই গতি আছে আর দুই রেখার দুই গতি বিপরীত দিকে হইতেছে । সেই কারণে ট পূচ কোণ বৎসর বৎসর $৩১''.৪০$ বিকলা করিয়া কমিয়া যাইতেছে । প্রায় ২১০০ বৎসর পরে, ষখন পূর্ট রেখা ষ পূচ কোণকে সমন্বিতও করিবে, তখন গ্রীষ্ম এবং শরৎ ঋতু সমান এবং সর্কাপেক্ষা অধিক হইবে । আর বসন্ত এবং শীত সমান এবং অপেক্ষাকৃত ছোট হইবে ।

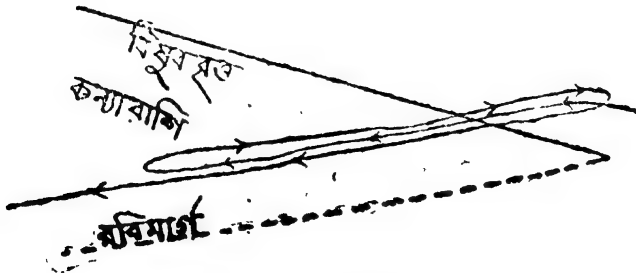
গ্রীষ্ম ২১০০ বৎসর পরে, যখন পৃষ্ঠ রেখা খপূচ কোণকে সমদ্বিখণ্ড করিবে, তখন গ্রীষ্ম এবং শীত ঋতু বৎসাক্রমে সর্বাঙ্গপেক্ষা অধিক এবং কম হইবে। আর বসন্ত এবং শীত সমান সমান সময়ের হইবে। যখন ২৬৫০ বৎসর আরও পরে পৃষ্ঠ, পৃষ্ঠ সহিত মিলিয়া যাইবে, গ্রীষ্ম এবং শরৎ সমান হইবে আর ইহার শীত এবং বসন্ত অপেক্ষা অধিক হইবে। শীত এবং বসন্তও সমান সমান হইবে। ৩৪৪ পৃষ্ঠার শেষের দুই লাইনের উক্তিকে ভুল জানিবে।

ট পৃ চ কোণের মধ্যে ৬১.৪৭ বিকলা যে বাৎসরিক পরিবর্তন হয়, তাহার ৫০.২২ বিকলা অয়নান্বেশের দরুণ (পৃ চ রেখার বক্রীগমনের দরুণ) হইয়া থাকে। আর ১১.২৫ বিকলা নীচোচ্চ রেখার সম্মুখে ভ্রমণের দরুণ হইয়া থাকে।

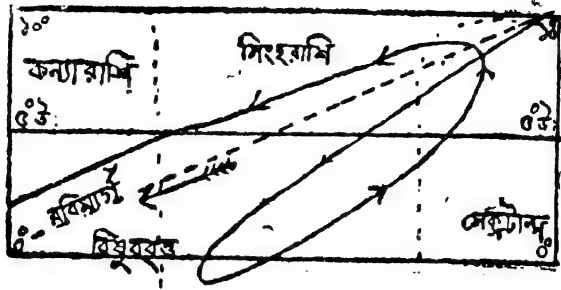
এই নীচোচ্চ রেখার অবস্থান এবং গতি কিরূপে নির্ণীত হয়, তাহা নিম্নে লেখা যাইতেছে। যখন সূর্য্য ভূমিনীচে থাকে, তখন পৃথিবী হইতে সূর্য্যের দূরত্ব সর্বাঙ্গপেক্ষা কম হয়। সুতরাং ইহার স্পষ্টব্যান্দ সর্বাঙ্গপেক্ষা অধিক হয়। আর ইহার কৌণিক গতিও সর্বাঙ্গপেক্ষা অধিক হয়। কিন্তু এই গতি ভূমিনীচের অবস্থান হইতে কতক দিন অগ্রে ও কতক দিন পরেও এত আন্তে আন্তে হয় যে ঠিক মুহূর্ত্ত (ভূমিনীচের) ধরা যায় না। তবে ভূম্যাচ্চ বা ভূমিনীচের দুই দিকে কৌণিক গতি বা স্পষ্টব্যান্দ কখন সমান হইবে নির্ণয় অনায়াসে করা যাইতে পারে; এবং তাহার অর্দ্ধ করিলেই সেই স্থান দিয়া নীচোচ্চ রেখা যাইবে।

ইহা অপেক্ষা আরও ঠিক ঠিক উপায় এই যে, সূর্য্যের দুই অবস্থান নিরীক্ষণ কর যেন উহাদের অন্তর ১৮০ অংশ হয়; আর এই দুই অবস্থানের মধ্যে কত সময় হয় তাহাও নিরীক্ষণ কর। এখন ৩৬০ অংশ অঙ্কিত করিতে যে সময় লাগে তাহার ঠিক অর্দ্ধেক যদি পূর্ব্বোক্ত সময় হয়, তাহা হইলেই জানিবে সূর্য্যের এই দুই অবস্থানই ভূম্যাচ্চ এবং ভূমিনীচ হইয়া থাকে। কেন না নান্ভি (Focus) দিয়া যে রেখা কক্ষকে (orbit) সমদ্বিখণ্ড করে, উহা নীচোচ্চ ভিন্ন অস্ত্র কোন রেখা হইতেই পারে না।

... বৎসরে এই রেখার ১১.২৫ বিকলা পরিমাণ গতি সম্মুখে হইয়া থাকে।



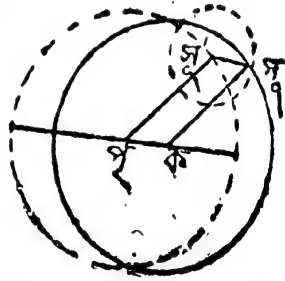
চিত্র (১)। বৃহস্পতির বক্রগতি।



চিত্র (২)। সূর্যের বক্রগতি।

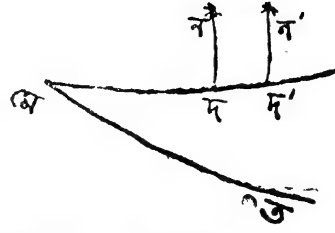
৩৩৯ পৃষ্ঠায় উল্লিখিত গ্রহাদির বক্রগতি উপরের দুই চিত্রে দর্শিত হইতেছে। যখন গ্রহেরা যুতি অবস্থায় (in conjunction) থাকে, তখন তাহাদের পরস্পরের বক্রগতি হইয়া থাকে।

সূর্য্যাদি গ্রহাদির এই প্রকার সরল এবং বক্র গতি প্রতিবৃত্ত তত্ত্বী ব্যতীত নীচোচ্চ বৃত্তের দ্বারাও দেখান যাইতে পারে। আপলোনীয়ন্ ইহা দেখাইয়াছেন। এখানে গ্রহ নীচোচ্চ বৃত্তে (epicycle) ঘুরিতেছে; আর ইহার কেন্দ্র পৃথিবীর চতুর্দিকে বৃত্তাকারে (deferent) ঘুরিতেছে। পার্শ্বস্থ চিত্র দেখ; পৃ কে কেন্দ্র করিয়া প্রতিবৃত্তের সমান একটা বৃত্ত যদি অঙ্কিত করা যায়, আর এই বৃত্তে 'হ' বিন্দু যদি এমন ধরা যায় যে, পৃ'হ', ক হ' র সহিত সমানান্তর (parallel) হয়, তাহা হইলে 'হ' হ', পৃ ক র সহিত সমান এবং সমানান্তর হইবে। সুতরাং সূর্য্য প্রতিবৃত্তে ঘুরিতেছেন বলাও বা আর সূর্য্য 'হ' হ' ত্রিভুজা পরিমিত নীচোচ্চবৃত্তে ঘুরিতেছেন আর ঐ নীচোচ্চবৃত্তের কেন্দ্র পৃথিবীর ত্রিভুজা পরিমিত বৃত্তে (deferent) ঘুরিতেছে বলাও তাহাই হইতেছে। অতএব দেখা যাইতেছে যে, নীচোচ্চ বৃত্ত এবং প্রতিবৃত্ত দুই উপায় দ্বারাই গ্রহাদির সরল এবং বক্র গতি দেখান যাইতে পারে।



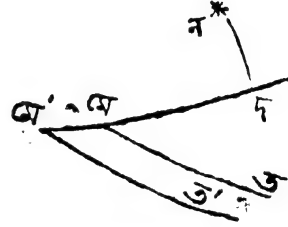
হিপার্কস্ ১০৮০টা নক্ষত্রের ভূজাংশ এবং বিক্ষেপ নিজে পুনরায় দর্শন দ্বারা নিরূপণ করেন এবং তাহাদের উজ্জ্বলতা অনুযায়ী নক্ষত্রদ্বিগকে ছয় শ্রেণীতে বিভাগ করেন। তিনি নক্ষত্রের যে স্থান দেখিতে পাইয়াছিলেন, তাঁহার ১৫০ বৎসর পূর্বে টিমোকারিস্ এবং আরিসটিলিস্ দ্বারা নির্ধারিত নক্ষত্রগুলির স্থানগুলি হইতে পৃথক্ হইতেছে। নক্ষত্রদিগের ভূজাংশ তুলনা করিয়া জানিতে পারিয়াছিলেন যে, বিবৃব বিন্দু হইতে নক্ষত্রের ভূজাংশের দূরত্ব

পরিবর্তিত হইয়াছে। পার্শ্বস্থ চিত্র দেখ।
মে, ত, বিষুববৃত্ত হইতেছে ; মে দ দ' রবি-
মার্গ (ecliptic) হইতেছে। ন, যে নক্ষত্র
ধর টীমকারিসু দেখিয়াছিলেন। নদ
বিক্ষেপ হইতেছে। এবং মে দ ভূজাংশ হই-
তেছে। এখন ধর হিপার্কসু সেই নক্ষত্র "ন"



এ দেখিয়াছিলেন ; তিনি দেখিলেন যে ন' দ' বিক্ষেপ এবং মে দ' ভূজাংশ হইতেছে। ন'
দ' কিন্তু ন দ বিক্ষেপের সহিত সমান। কিন্তু মেদ' ভূজাংশ মেদ অপেক্ষা কিছু বেশী ;
অর্থাৎ দ', দএর কিছু পূর্বে হইতেছে। আর এই দদ' পরিবর্তন সমস্ত নক্ষত্রের সম্বন্ধে
একই হয়, দেখিতে পাওয়া গিয়াছে।

ইহা এখন দুই কারণে হইতে পারে। হয় সমস্ত
নক্ষত্রপুঞ্জ পূর্বদিকে এক ভাবে সরিয়া গিয়াছে ;
না হয় নক্ষত্রপুঞ্জ ঠিক পূর্ববৎই আছে, তবে মে
বিন্দু পিছন দিকে সরিয়া গিয়াছে। সূর্যাসিদ্ধান্ত
গ্রন্থে নক্ষত্রপুঞ্জকে পূর্বদিকে সরান হইয়াছে। কিন্তু
হিপার্কাসু বলিলেন মে বিন্দু পিছনে সরিয়া গিয়াছে
মনে করিলে বড়ই স্তম্ভিত হয় ; কেন না তাহা
হইলে সমস্ত নক্ষত্রবর্গকে আর নাড়াইতে হয় না।



বিষুব বৃত্তের গতি।

পার্শ্বস্থ চিত্র দ্বারা ইহা আরও বিশদরূপে বুঝান যাইতেছে যথা :—

মেদ, ধর রবিমার্গ ; মেত, বিষুববৃত্ত। ন ধর কোন নক্ষত্র, যাহা হিপার্কসের ১৫০
বৎসর পূর্বে দেখা হইয়াছিল। তখন ইহার ভূজাংশ মেদ ছিল ; আর বিক্ষেপ নদ ছিল।
হিপার্কসু দেখিলেন যে, ঐ নক্ষত্রেরই ভূজাংশ মেদ অপেক্ষা অধিক হইতেছে ; ধর মে'দ হই-
তেছে কিন্তু বিক্ষেপ নদই আছে। এই ভূজাংশের বৃদ্ধি যে কেবল ন নক্ষত্রের পক্ষে ঘটিয়াছে
তাহা নহে ; সমস্ত নক্ষত্রের ভূজাংশের বৃদ্ধিও ঐ ন নক্ষত্রের বৃদ্ধি যত হইয়াছে, তত
হইয়াছে। এখন এই মে মে' পরিবর্তন কি প্রকারে হইল ? যে হেতু নক্ষত্রেরা অচল,
তখন বিষুব বৃত্তই ঐ পরিমাণ পিছন দিকে অর্থাৎ পশ্চিম দিকে সরিয়া গিয়াছে এই অনুমান
করিলেই প্রশ্নের সমাধান সহজেই হইতে পারে। অর্থাৎ বিষুববৃত্ত মেত হইতে মে'ত এ
সরিয়া গিয়াছে। অথচ তমেদ কোণ ত'মে'দ কোণের সহিত সমান রহিয়াছে। এই ক্রান্তি
পাতের পিছনদিকে সরিয়া বাওয়াকেই অয়ন কহে (precession of the equinoxes)।
হিপার্কসু এই অয়নাংশ ৩৬" বিকলা এক বৎসরে হয় গণনা করিয়াছিলেন। এখন দেখা
গিয়াছে যে বাস্তবিক ইহা ৫০ বিকলা হইতেছে।

এই অয়নের দ্রুত সূর্য্য এক ক্রান্তিপাত হইতে পুনরায় সেই ক্রান্তিপাতে (নক্ষত্রের

সহিত তুলনা করিলে) আসিতে পূৰ্ণ বৎসর অপেক্ষা পর বৎসরে অপেক্ষাকৃত কম সময়ে আসিবেন। এই ক্রান্তিপাতে অগ্রে আসার দ্রুত ইহাকে precession of the equinoxes কহে। এই অয়নের দ্রুত দুই রকম বৎসর গণনা করা হয়; এক সাধারণ বর্ষ (Tropical year) অর্থাৎ সূর্য্য এক ক্রান্তিপাত হইতে পুনরায় সেই ক্রান্তিপাতে আসেন; আর নাক্ষত্রিক বৎসর অর্থাৎ সূর্য্য এক নক্ষত্র হইতে পুনরায় সেই নক্ষত্রে আসেন; ইহাকে এক নাক্ষত্রিক বৎসর (Sidereal year) কহে।

এই প্রকারে হিপার্কাস অনেক প্রকারে জ্যোতিষ শাস্ত্রের উন্নতি বিধান করিয়াছিলেন। ইহার শিষ্য টলেমি Ptolemy দ্বিতীয় শতাব্দী এ, ডিতে আবির্ভূত হন। ইনিই বিখ্যাত আলমাজেস্ট নামক মহা জ্যোতিষ শাস্ত্র লিখিয়া গিয়াছেন। এখন ইহারই পুস্তক হইতে গ্রীক জ্যোতিষ শাস্ত্রের সমস্তই অবগত হইতে পারা যায়। ইনিই ইভেক্সন্ নামক (evection) চন্দ্রের গতি বৈষম্য আবিষ্কার করেন।

এই টলেমির পরে গ্রীক জ্যোতিষ শাস্ত্রের শেষ হইয়া গেল। ৭ম শতাব্দীতে এসিয়াতে আবার জ্যোতিষ শাস্ত্রের চর্চা হয়। ৮ম শতাব্দীতে খালিফদের রাজধানী বাগদাদে (Bagdad) এ বিদ্যাচর্চা এবং বৈজ্ঞানিক চর্চা আরম্ভ হয়। আলমাসূহর ৭৫৪ এ, ডি হইতে ৭৭৫ এ, ডি পর্য্যন্ত রাজত্ব করেন; তিনি ভারত এবং পাশ্চাত্য দেশ হইতে অনেক বিদ্বান পণ্ডিতদিগকে লইয়া গিয়াছিলেন। ৭৭২ খৃঃঅব্দে ভারত হইতে প্রকট পণ্ডিত হিন্দু জ্যোতিষ শাস্ত্র লইয়া খালিফের নিকটে গিয়াছিলেন এই প্রকার শুনা যায়। আর এই পুস্তক খালিফের আজায় আরবি ভাষায় অনুবাদিত হয়। এই পুস্তকই ৫০ বৎসর ধরিয়া তাঁহাদের মুখ্য পুস্তক ছিল। পরে এখানেই টলেমির গ্রন্থ অনুবাদিত হয়। ডামাস্কাসে (Damascus) একটা বেথালয় নির্মিত হইয়াছিল। যন্ত্রাদি এখানে বাহ্য ব্যবহৃত হইয়াছিল তাহা গ্রীকদিগের যন্ত্র অপেক্ষা অনেক ভাল এবং বড়। গ্রীকদিগের যন্ত্রাদির স্থায়ী হইতেছে।

চতুর্দশ শত বৎসরেরও অনেক পূর্বে আমাদের দেশে আর্ঘ্যভট্ট পৃথিবীর গতি যে নিরূপণ করিয়াছিলেন তাহা ব্রহ্মসংগ্ৰহ টীকাকার পৃথুদক স্বামী দ্বারা উদ্ধৃত নিম্নলিখিত বচনে প্রমাণ হইতেছে।

ভগবন্তঃ স্থিরো ভূবেঃ বায়ুত্যাযুক্ত্য প্রাতিদৈবসিকৌ ।

উদয়ান্তময়ো সম্পাদয়তি নক্ষত্র গ্রহাণাং ॥

নক্ষত্রমণ্ডল স্থির রহিয়াছে; কেবল পৃথিবীর আয়ত্তি অর্থাৎ পরিভ্রমণ দ্বারা গ্রহ নক্ষত্রের প্রাত্যহিক উদয় অন্ত হইতেছে। হিন্দুতে ২০০ বি, সি তে আর পাশ্চাত্যমতে ৬৪ শতাব্দী এ, ডি তে আর্ঘ্যভট্ট জীবিত ছিলেন।

এই পৃথিবী যে ঘুরিতেছে এই ভাব এখন পাশ্চাত্য দেশে আবার আগিয়া উঠিয়াছে। বস্তুতঃ হিন্দুদিগের সিদ্ধান্ত প্রভবণ গ্রীসদেশ দিয়া অন্তঃসলিল প্রবাহে বাহিত হইয়া ইয়ুরোপে

একটা বেগবতী নদী হইয়াছে। খৃঃ (১৪৭০-১৫৪৩ এ, ডি) ষোড়শ শতাব্দীতে প্রাচ্য দেশীয় কোপার্নিকাস্ (Copernicus) নামক এক জন প্রসিদ্ধ পণ্ডিত টলেমির প্রমাদপূর্ণ ও অনৈসর্গিক মতের দোষ দেখাইয়া এই অভিনব তত্ত্ব উদ্ভাবন করেন যে, সূর্য্য স্থির, রাশিচক্রের মধ্যবর্তী, এবং সূর্য্যকে অপরাপর গ্রহগণ ও পৃথিবী পরিক্রমণ করে। এই মত প্রচার করায় কোপার্নিকাস্ বহু লোকের বিরাগ ভাজন হইয়াছিলেন। এখন পাশ্চাত্য জগতে ইহারই মত (Copernican theory) প্রচলিত। ইহার পুস্তক De Revolutionibus Orbium Celestium (on the Revolutions of the celestial sphere) ১৫৪৩ খৃঃ অব্দে ২৪শে মে তাঁহার মৃত্যুদিনে প্রকাশিত হয়।

ইহার পর টাইকো ব্রাহী (১৫৪৬-১৬০১ এ, ডি), গেলীলিও (১৫৬৪-১৬৪২), কেপ্লার (১৫৭১-১৬৩০) সুবিখ্যাত জ্যোতির্বেত্তারা প্রাক্তরুত হন। টাইকো ব্রাহী খুব দর্শন করেন। গেলীলিও দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন। কেপ্লারের বিখ্যাত তিনটি নিয়ম ইংরাজীতে দেওয়া হইল; যথা :—

1. The planet describes an ellipse, the sun being in one focus.
2. The straight line joining the planet to the sun sweeps out equal areas in any two equal intervals of time.
3. The squares of the times of revolution of any two planets (including the earth) about the sun are proportional to the cubes of the mean distances from the sun.

ইহাদের পর সুবিখ্যাত নিউটন লিন্কনশায়ারে Lincolnshire এ ৪ঠা জানুয়ারী ১৬৪৩ খৃঃ অব্দে জন্ম গ্রহণ করেন। ইনিই মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম আবিষ্কার করেন। ইহা ইংরাজীতে দেওয়া হইল ;

Every particle of matter attracts every other particles with a force proportional to the mass of each and inversely proportional to the square of the distance between them.

৩রা মার্চ ১৭২৭ খৃঃ অব্দে তাঁহার মৃত্যু হয়।

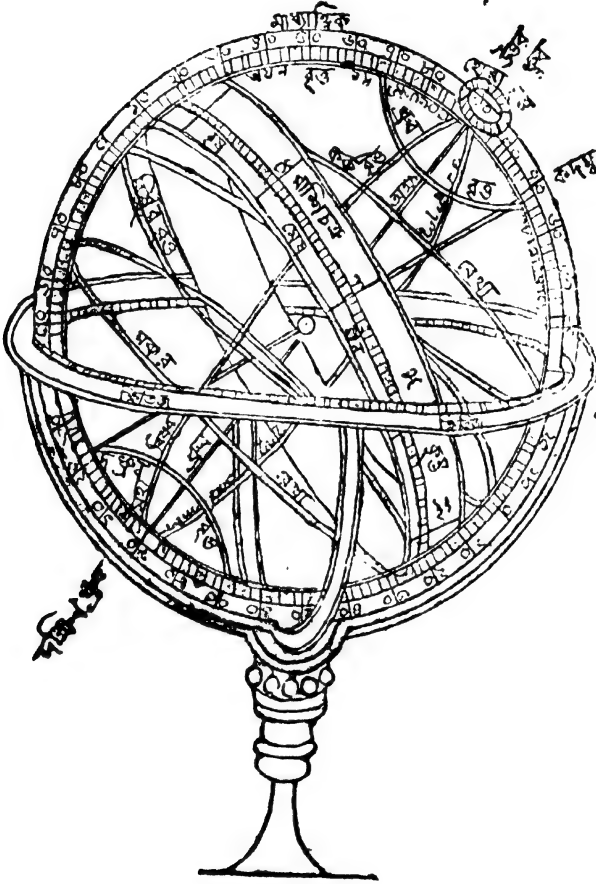
নিউটনের পর ভ্যাডলি (১৭৪২-১৭৬২), লাগ্রেঞ্জ (J. L. Lagrange (১৭৩৬-১৮১৩)

এবং লাপ্লাস (P. S. Laplace) (১৭৪৯ জন্ম), F. W. Herschel (১৭৩৮ জন্ম)

ইত্যাদি অনেক পণ্ডিত জন্মগ্রহণ করিয়া জ্যোতিঃশাস্ত্রের উন্নতি বিধান করিয়াছেন।

পরিশিষ্ট ।

সূর্য্যসিদ্ধান্তের ত্রয়োদশ অধ্যায়ে গোলমন্ডলের বিষয় লিখিত হইয়াছে । নিম্নে তৎসম্বন্ধীয় একটি গোল মন্ডলের চিত্র প্রদর্শিত হইতেছে ।



ইহা কিন্তু আধুনিক হইতেছে । ১৭২০ এ. ডি তারিখের কোন প্লেট হইতে উহা উদ্ধৃত (Copied) হইয়াছে ।

কেন্দ্রস্থ (centre) বে একটি বল (ball) দৃষ্ট হইতেছে, উহা পৃথিবী হইতেছে । এই পৃথিবীর উপরে যে সব রেখা অঙ্কিত আছে (চিত্রে ছোট বলিয়া উক্ত রেখা সুলিকে দেখান বাইতে পারে নাই), উহারা আকাশ গোলের মাধ্যমিক, বিষুব বৃত্তাদির অনুরূপী বৃত্তাদি

হইতেছে (corresponding with the circles of the celestial sphere)। এই পৃথিবীর উপর সমুদ্র, দেশ ইত্যাদি অঙ্কিত করা আছে।

রবিমার্গের ৬ অংশ এক দিক এবং ৬ অংশ আর এক দিক ব্যাপিয়া রাশিচক্র হইতেছে। এই ১২ অংশের মধ্যে চন্দ্রের এবং পঞ্চ গ্রহের ভ্রমণ মার্গও রহিয়াছে জানিবে। ইহাতেই গ্রহ দিগের পরস্পরের যুদ্ধ, গ্রহযুতি, গ্রহণাদি সমস্ত ঘটনা থাকে। এই সমস্ত স্বাভাবিক ঘটনা হইতেই জ্যোতিষী দৈবজ্ঞেরা ফলিত জ্যোতিষ শাস্ত্র বাহির করিয়াছেন। যদ্বারা তাঁহারা এসিয়াটিক জাতিদিগের উপর ভীতি উৎপাদন পূর্বক এখনও আধিপত্য করিতেছেন।

উক্ত গোল যন্ত্র ১৯০০ এ. ডি. সময় পর্য্যন্তও দর্শনাদির জন্য জ্যোতিষিক বস্তুরূপে ব্যবহৃত হইত; আর জ্যোতিষিক প্রস্নের মীমাংসা করা হইত। এখন আকাশীয় পদার্থের মাধ্যাত্মিক সংক্রমণ ইত্যাদির দর্শনার্থে উহা অপেক্ষা আরও ভাল যন্ত্রাদির আবিষ্কার হওয়াতে উহা আর ঐ অভিপ্রায়ে ব্যবহৃত হয় না। কেবল শিক্ষা দিবার জন্যই ব্যবহৃত হয়।

১৮৫০ খৃঃ অব্দের মাঝামাঝি পেমব্রোক্ কলেজের অধ্যাপক ডাক্তার লং (Dr Long) একটা গোলযন্ত্র তৈয়ার করিয়াছিলেন। এই যন্ত্রের ব্যাস ১৮ ফুট। ইহার মধ্যে ৩০ জন লোক এমন ভাবে ধরে যেন তাহারা কেন্দ্রস্থ পৃথিবী হইতে আকাশীয় ঘটনা সমস্ত দেখিতে পাইতেছে। এই যন্ত্রকে যে দিকে ইচ্ছা সেই দিকে অনায়াসে ঘুরাইতে পারা যায়।

— ০ —

হিন্দুদিগের জ্যোতিষী গ্রন্থ। হিন্দুদিগের কুড়িটা ২০ জ্যোতিষী গ্রন্থ আছে। তন্মধ্যে আবুল ফাজল্ কৃত (Abul Fazl) আকবর বাদসাহের আইন কাহনের পুস্তকে (The Institutes of Akbar) নয়টা (৯) গ্রন্থের নাম উল্লিখিত আছে। (১) ব্রহ্মসিদ্ধান্ত; (২) সূর্য্যাসিদ্ধান্ত; (৩) সৌমসিদ্ধান্ত; (৪) বৃহস্পতি-সিদ্ধান্ত; (৫) গর্গ-সিদ্ধান্ত; (৬) নারদ-সিদ্ধান্ত; (৭) পরাসর সিদ্ধান্ত; (৮) পুলস্ত্য-সিদ্ধান্ত; (৯) বশিষ্ঠ-সিদ্ধান্ত। অপর কয়েকটির নাম বধাক্রমে নিম্নে লিখিত হইতেছে; যথা :—(১০) ব্যাস; (১১) অত্রি; (১২) কাশ্যপ; (১৩) মরীচী; (১৪) মনু; (১৫) আশ্বিনিস; (১৬) সৌমশ; (১৭) পুলিন্দ; (১৮) যবন; (১৯) ভৃগু; (২০) চাবন সিদ্ধান্ত। প্রথম চারিটাই ঈশ্বরবাণী বলিয়া গৃহীত (inspired); প্রথমটী, ব্রহ্মা; দ্বিতীয়, সূর্য্য; তৃতীয়, চন্দ্র; চতুর্থ, বৃহস্পতি দ্বারা উক্ত। অন্যান্য গ্রন্থাদি মনুষ্য কর্তৃক লিখিত। আর্ধ্যসিদ্ধান্ত নামক আর একটা সিদ্ধান্ত দেখিতে পাওয়া যায়।

— ০ —

পরিশেষে এই বক্তব্য যে, পুরাকালের লোকেরা দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্য বিনা অনেক জ্যোতিষীতত্ত্ব আবিষ্কার করিয়া গিয়াছেন। রবিমার্গ, চন্দ্রমার্গ, পঞ্চগ্রহের মার্গ, রবির পরমাক্রান্তি, মহাবিষুব বিন্দু, অয়নান্ত বিন্দু ইত্যাদি সমস্তই এবং গ্রহাদির ভগণ কাল সমস্ত বিনা দূরবীক্ষণ যন্ত্র নির্ণীত হইয়াছিল। আর এই সব তত্ত্বই প্রধান প্রধান তত্ত্ব। পরে দূরবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা অন্যান্য নূন নূন বিষয় Refraction, Aberration, Nutation,

দ্রুত এহাদি ইত্যাদি দৃষ্ট হয়। সূত্রায় দূরবীণ না হইলে যে জ্যোতিষী বিদ্যালোচনা চলিবে না ইহা মনে করা বিষম ভ্রম। আবার দূরবীণ ইত্যাদির ব্যবহার করিব না ইহা বলাও অতি মূর্খের কাজ।

এখনও এই দেশে ভারত ভূমির উড়িয়াতে শ্রীযুক্ত চন্দ্র শেখর সিংহ মহাশয় বিনা দূরবীক্ষণ যন্ত্রে অত্যন্ত চর্চা দর্শনাদি করিয়া গিয়াছেন। উড়িয়ার খণ্ডপাড়ার Khandapara রাজার ইনি একজন অতি আত্মীয়। ইহার প্রিয় বস্তু T আকারের ন্যায় স্পর্শদণ্ড (Tangent Staff)। রবিমার্গের সহিত গ্রহদিগের কক্ষার অবনতি ইনি দর্শন দ্বারা নির্ণয় করেন। চন্দ্রের গতির মধ্যে evection, variation, and annual equationও ইনি দর্শন করেন। সিদ্ধান্ত গ্রন্থে ইহার উল্লেখও নাই। দূরবীক্ষণ বিনা যে জ্যোতিস্তত্ত্ব অনেক জানিতে পারা যায়, ইহা তাহার একটা আধুনিক জলন্ত প্রমাণ।

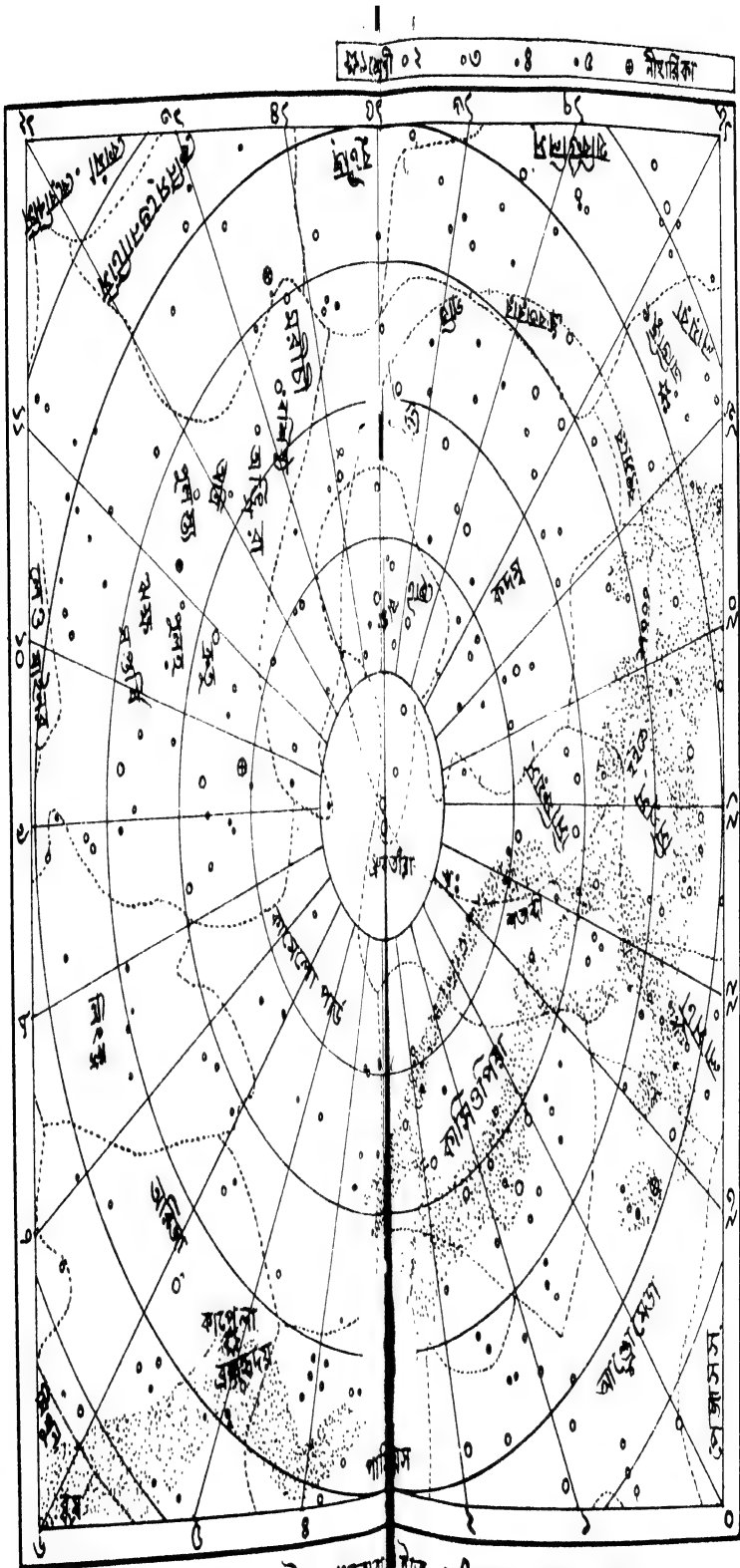
উপসংহার ।

রাশিদিগের উদয়কাল হইতে ভূজাংশের গণনা (determination of the longitudes by the calculated rising of the signs), ত্রিত লগ্ন, মধ্যলগ্ন এবং লগ্নের horoscope নির্ণয় যে প্রণালীতে হিন্দুরা নির্ণয় করিয়াছেন, উহা পাশ্চাত্য জ্যোতিঃশাস্ত্রে একেবারেই নাই। এমন কি প্রত্যেক বিষয়েরই গণনা প্রণালীর মধ্যে হিন্দুদিগের অনেকটা বিশেষত্ব আছে; যদ্বারা বোধ হয় যে, হিন্দু প্রণালী পাশ্চাত্য প্রণালী হইতে গৃহীত হয় নাই। পুনশ্চ কোন দেশের অক্ষাংশ (latitude of a place) গণনাতে যে শলভা ব্যবহৃত হয়, বা বলনের (Valana) অমুসন্ধান, ইহা পাশ্চাত্য জ্যোতিঃশাস্ত্রে নাই। আরও হিন্দুর ত্রিজ্যার ন্যায় কিছুই পাশ্চাত্য মতে দেখিতে পাওয়া যায় না। এই সমস্ত বিচার করিয়া দেখিলে স্পষ্ট বোধ হইবে যে, হিন্দু জ্যোতিঃশাস্ত্র কোন গ্রীক বা ইউরোপীয় জ্যোতিঃশাস্ত্র হইতে গৃহীত হয় নাই। ইতি।

Recd. on.....
R. R. No.....
G. R. No.....

ELEMENTS OF THE ORBITS OF THE EIGHT MAJOR PLANETS FOR 1850.

Name.	Mean Motion in 365½ Days.	Mean Distance from the Sun.		Eccentricity of Orbit.	Longitude of Perihelion.	Inclination to Ecliptic.		Longitude of the Node.	Mean Longitude of Planet, 1849. Declination, 31.0	Authority.
		Astronomical Units.	Millions of Miles.			"	"			
Mercury....	5381016.2925	0.3870988	35½	.20560478	75 7 13.8	7 0 7.71	"	46 33 8.6	323 11 23.53	Leverrier.
Venus....	2106641.3986	0.7233322	66½	.00684331	129 27 14.4	3 23 34.83	"	75 19 52.2	243 57 44.34	Leverrier.
	2106641.3240	0.723	.....	.00684311	129 27 42.9	3 23 35.01	"	75 19 53.1	243 57 43.82	G.W. Hill.
Earth....	1295977.4260	1.0	92½	.01677110	100 21 21.4	.....	"	.....	99 48 18.56	Leverrier.
	1295977.4212	1.0	.....	.01677120	100 21 41.0	.....	"	.....	99 48 17.71	Hansen.
Mars....	689950.8013	1 5236914	111	.09325113	333 17 53.5	1 51 2.28	"	48 23 53.0	83 9 16.92	Leverrier.
Jupiter....	109256.6197	5.202800	480	.0482519	11 54 58.2	1 18 41.37	"	98 56 16.9	159 56 12.94	Leverrier.
	43996.0508	9 53852	881	.0559428	90 6 56.5	2 29 39.80	"	112 20 52.9	14 50 28.49	Leverrier.
Saturn....	43996.207	9 5388	.....	.0560470	90 3 59.8	2 29 39.20	"	112 20 0.0	14 49 43.50	G.W. Hill.
	15424.797	19.10338	1771	.0463592	170 38 48.7	0 46 20.92	"	73 14 37.6	29 12 43.73	Newcomb.
Uranus....	7865.862	30.05437	2775	.0086903	46 9 13.1	1 46 58.75	"	130 7 18.3	334 30 5.75	Newcomb.
Neptune....										
Masses.	Mean Angular Semidiameters.	Angular Diameters Dis-		Mean Diameter in Miles.	Density.		Axial Rotation.	Gravity at Surface * = 1	Periodic Time.	Orbital Velocity in Miles per Second.
		tance Unity.	Polar.		Equatorial.	Water = 1.				
Sun.....	960.0	1.00	32	0.00	32	0.00	0.2552	25 to 26 days.	27.71	.....
Mercury....	3.34	...	0	6.68	0	6.68	1.21	24 ^h 5 ^m (?)	0.46	87.97
Venus....	8.55	...	0	17.10	0	17.10	0.850	23 ^h 21 ^m (?)	0.82	24.70
Earth....	8.81	...	0	17.64	0	17.64	1.000	23 ^h 56 ^m 4.09	1.00	35.26
	4.69	...	0	9.36	0	9.42	0.737	24 ^h 37 ^m 22.7	0.39	686.98
Mars....	18.26	5.20	0	184.2	0	195.8	0.2435	9 ^h 55 ^m 20.0	2.64	11.86
Jupiter....	8.10	9.54	0	145.3	0	162.8	0.1325	10 ^h 14 ^m	1.18	29.46
Saturn....	1.84	19.2	0	70.7	0	70.7	0.262	Unknown.	0.00	81.02
Uranus....	1.28	30.0	0	77.0	0	77.0	0.204	Unknown.	0.89	160.78
Neptune....										



চিত্র ১১-উত্তর দ্রাবিড়ীয় ০০ অংশের মধ্যে নক্ষত্র পুঞ্জ।



